

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra informatiky

Informační systém pro poskytovatele internetu
Information system for internet service provider

Zadání bakalářské práce

Student:

Tomáš Minář

Studijní program:

B2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor:

2612R025 Informatika a výpočetní technika

Téma:

Informační systém pro poskytovatele internetu
Information System for Internet Service Provider

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je vytvoření informačního systému pro poskytovatele internetového připojení se správou přístupových uzlů, plateb klientů, automatickou fakturaci, plánování servisních prací, správy účtů a elektronické podatelny.

1. Analýza problému a jeho specifikace.
2. Návrh řešení a jeho implementace.
3. Dokumentace s využitím UML.

Seznam doporučené odborné literatury:

Podel pokynů vedoucího bakalářské práce.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Miloš Kudělka, Ph.D.**

Datum zadání: 18.11.2011

Datum odevzdání: 04.05.2012



doc. Dr. Ing. Eduard Sojka
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma „Informační systém pro poskytovatele internetu“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího své bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této bakalářské práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

Zároveň prohlašuji, že jsem dodržel veškeré předpisy a vyhlášky o provozu datové sítě vydané Českým telekomunikačním úřadem a veškerá ustanovení v zákoně č. 127/2005 Sb. o elektronických komunikacích. Datová síť je komerční a je provozována na základě povolení vydané Českým telekomunikačním úřadem pod číslem 3031 v Brně.

V Ostravě dne 4.5.2012



Tomáš Minář (autor)

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce, panu Mgr. Miloši Kudělkovi Ph.D., který mě dával volnou ruku, díky které jsem mohl řešit problémy podle svého uvážení na základě jeho konzultací a rad. Zároveň mu děkuji i za jeho zkušenosti, kterými nás lépe připravoval do reálného života po dobu studia na této škole.

Rád bych také poděkoval klientům sítě RejNet.Cz, kteří se též podíleli na vývoji tohoto informačního systému, jelikož bez nich by nevznikl informační systém ušitý na míru právě uživatelům sítě.

Abstrakt

Tato práce se zabývá vývojem a nasazením informačního systému pro poskytovatele internetu. Hlavním cílem informačního systému je zjednodušit správu služeb, získat přehled nad stavem sítě a informovat klienty sítě o případných mimořádnostech na síti. Zároveň se systém bude starat o správu plateb a následné automatické fakturaci. Bude řídit provoz služeb na síti a vést agendu klientů sítě. Se systémem budou pracovat jak klienti sítě, tak i správci sítě. Celý informační systém bude nasazen do reálného provozu a jeho hlavní zásady jsou jednoduchost, spolehlivost a přehlednost. Informační systém je vyvíjen ve spolupráci s klienty sítě RejNet.Cz, na kterou bude informační systém nasazen. Celá práce bude rozdělena do několika podskupin, přičemž každá podskupina bude řešit konkrétní část informačního systému. V první řadě provedeme analýzu a požadavky na informační systém, v druhé části se budeme zabývat jednotlivými částmi informačního systému a ve finále celý systém nasadíme do plného provozu a otestujeme ho a odladíme dle potřeb.

Klíčová slova

Informační systém, poskytovatel, internet, datové síť, optické síť, wifi, bezdrátové síť, pátevní spoje, služby, platební brány, transakce, segmenty

Abstract

This work deals with the development and deployment of an information system for the ISP. The main objective of the information system is to simplify service management to gain an overview over the state network and the network to inform clients about any anomaly in the network. At the same time, the system will take care of managing payments and subsequent automatic invoicing. It will drive traffic to the network services and keep records of clients' networks. The system will work as network clients, and network administrators. The entire information system will be deployed in a real operation and its main principles are simplicity, reliability and clarity. The information system is being developed in collaboration with clients RejNet.Cz network to which the information system will be deployed. The whole work will be divided into several subgroups, each subgroup will address a specific part of the information system. First we will analyze the requirements and information system in the second section will discuss the different parts of the information system and in the end we put the system into full operation and test and debug it from there.

Keywords

Information system, provider, internet, network, fiber, wifi, wireless, connections, services, pay, transaction, segments

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Struktura sítě	2
2.1	Centrální řídicí prvek sítě.....	2
2.2	Přístupové body pro bezdrátové technologie	2
2.3	Optické a metalické vedení	2
2.4	Server	2
3	Specifikace a požadavky na informační systém.....	4
4	Analýza	5
4.1	Aktéři a jejich role.....	5
4.2	Požadavky	6
4.2.1	Funkční.....	6
4.2.2	Užitečnost.....	7
4.2.3	Spolehlivost.....	7
4.2.4	Výkon	7
4.2.5	Rozšiřitelnost.....	7
4.2.6	Nefunkční	7
4.3	Návrh databáze	8
4.3.1	Uživatelé.....	8
4.3.2	Elektronická peněženka, automatická fakturace	10
4.3.3	Správa a přiřazování služeb.....	17
4.3.4	Elektronická podatelna	19
4.3.5	Správa přístupových uzlů	20
4.3.6	Plánování prací.....	27
4.3.7	Provozní tabulky informačního systému	27
4.4	Platební brány.....	29
5	Implementace	32
5.1	Vzhled	32
5.1.1	Hlavička	32
5.1.2	Menu	33
5.1.3	Hlavní obsah.....	33
5.2	Kontrola spojení mezi klientem a serverem	33
5.3	Moduly informačního systému.....	34
5.3.1	Uživatelé, jejich nastavení a jejich správa.....	34

5.3.2	Elektronická peněženka.....	37
5.3.3	Elektronická podatelna.....	41
5.3.4	Správa přístupových uzlů.....	41
5.3.5	Správa činností na síti.....	41
5.4	Hromadná korespondence.....	41
5.5	Zabezpečení informačního systému.....	41
5.6	Systém Parrot.....	41
6	Dohledové centrum sítě.....	43
6.1	Servery a služby.....	43
6.2	Ohlašovna výpadků a poruch.....	47
7	Automatické procesy.....	49
7.1	Denní uzávěrka.....	49
7.2	Tisk protokolu denní uzávěrky.....	49
7.3	Ohlášení o spuštění serveru.....	49
7.4	Ohlášení o předání řízení služeb informačním systémem.....	49
7.5	Aktualizace stavu sítě dohledového centra.....	49
7.6	Zálohování.....	50
7.7	Mimořádnosti o provozu serveru.....	50
7.8	Zalistování bankovního avíza.....	50
8	Rozšíření.....	51
9	Závěr.....	52
10	Použitá literatura.....	53

Seznam obrázků

1. Mapa časového pásma
2. ER diagram části uživatele
3. Diagram procesu pro generování faktury
4. Princip číslování faktur
5. ER diagram části faktury
6. ER diagram přidělování práv uživatelům
7. ER diagram elektronické podatelny
8. Bezdrátové PtM spojení
9. Připojení budov s vnitřní sítí s jednotným bezdrátovým přijímačem, nebo optickým kabelem FTTB
10. Teoretický plán datové sítě
11. ER diagram internetových uzlů a přípojek
12. ER diagram aktivit uživatelů
13. Kroky platby přes platební bránu.
14. Sekvenční diagram platby přes platební bránu
15. Výběr platební metody na platební bráně PaySec
16. Základní vzhled informačního systému
17. Informační blok o aktuální relaci uživatele
18. Informační systém při výpadku spojení
19. Zobrazení osobních údajů včetně kontaktů
20. Nastavení zobrazení včetně dialogových oken
21. Ukázka správy uživatelů (přehled)
22. Nastavení práv uživatelům
23. Výřez ukázky příkladu pohybů v elektronické peněženke uživatele
24. Výběr platební metody
25. Dobíjení elektronické peněženky v hotovosti
26. Přehled stavů elektronické peněženky.
27. Oznámení systému Parrot
28. Dohledové centrum
29. Informace o provozu serveru Ámos
30. Ukázka tabulkového výpisu o provozu sítě
31. Výstup ze skriptu CalStats
32. Ukázka grafického výstupu zjišťování propustnosti do internetu

Seznam použitých zkratk

ACL	(Access Control List) Soubor komunikačních pravidel pro řízení provozu na síti.
AJAX	(Asynchronous JavaScript and XML) Technologie umožňující měnit obsah webových stránek bez znovunačtení celé stránky.
ASP	(Active Server Page) Je technologie pro tvorbu dynamických webových stránek vyvinutý firmou Microsoft pro Windows Servery.
CIS	Zkratka pro označení „Centrální informační systém“
CK	Cizí klíč
CZK	Měna „Koruna česká“
DIČ	Daňové identifikační číslo
DNS	(Domain name server) Služba, která slouží pro překlad IP adres na doménové jméno a obráceně.
DPH	Daň z přidané hodnoty. Daň, kterou odvádějí plátcí této daně za zboží či služby jako část hodnoty. Výše této daně je dána daňovým výměrem, který je pro všechny stejný. Říká se jí také univerzální daň.
EP	Elektronická peněženka
EUR	Měna „Euro“
FTTP	(Fiber-to-the-building) Označení způsobu zakončení optické sítě. Optické vlákno je zakončeno uvnitř budovy.
GMT	(Greenwich Mean Time) Jde o koordinovaný světový čas, na základě kterého se vypočítává čas v ostatních částí světa, kde offset tvoří časové pásmo.
HTTP	(Hypertext Transfer Protocol) Slouží pro přenos dat pro webové služby. Tímto protokolem je přenášen obsah webových stránek. Tento protokol má i zabezpečenou variantu s označením HTTPS.
ICMP	(Internet Control Message Protocol) je protokol tzv. zpráv o dostupnosti síťových prvků. Je odesílán příkazem ping.
IČ	Identifikační číslo organizace (původně označováno jako IČO)
IP	(Internet Protocol) Základní protokol v síťové vrstvě pro přenos dat v internetových sítích.
IPTV	Televize přes internetový protokol. Služba, která poskytuje televizní signál v digitální podobě přes internetový protokol (datové sítě).
ISP	(Internet Service Provider) Poskytovatel internetové služby
KS	Konstantní symbol
LAN	(Local Area Network) Označení pro místní síť.
MySQL	Databázová služba původně navržená pro unixové systémy.
PDF	(Portable Document Format) je tzv. přenositelný formát dokumentu pro všechny platformy vyvinutý společností Adobe.
PHP	Rekurzivní zkratka „PHP Hypertext Preprocessor“. Slouží k programování dynamických webových stránek. Původně určen pro provoz pro systémy Unixového typu, nyní je dostupný i pro Windows.
PK	Primární klíč
PtM	(Point-to-Multipoint) Spoj bod a více bodů
PtP	(Point-to-Point) Spoj bod-bod

RJ45	(Register Jack) Konektor o osmi pinech, který se používá v síťových topologiích.
SMS	(Short Message Service) Služba krátkých zpráv, která je poskytována hlavně pro mobilní telefony.
SNMP	(Simple Network Management Protocol) Protokol sloužící k přenosu provozních informací o síťových prvcích na datové síti.
SOAP	(Simple Object Access Protocol) Protokol pro výměnu zpráv založených na XML přes síť, především pomocí HTTP.
SS	Specifický symbol
SSL	(Secure Socket Layer) Zabezpečuje šifrovaný přenos mezi klientem a serverem.
URL	(Uniform Resource Locator) v překladu „jednotný lokátor zdrojů“, určuje cílovou adresu prostředku v internetu
UTP	(Universal Twisted-Pair) Univerzální kabel, označovaný jako kroucená dvojlinka, slouží pro přenos dat a telefonních hovorů.
VoIP	(Voice over Internet Protocol) Přenos hlasu přes internetový protokol. Používá se pro telefonování přes internetový protokol přes datové síť.
VS	Variabilní symbol
WIFI	(Wireless Fidelity) Označení pro bezdrátový přenos na standardu 802.11

1 Úvod

Internet se v dnešní době stal spolu s telefonem hlavním komunikačním prostředkem, bez kterého si dnes život nedokážeme vůbec představit. Doby, kdy internet fungoval na starých analogových telefonních modemech o rychlosti 56kbps a kdy internet byla velká vzácnost, jsou nenávratně pryč. Od dob analogových modemů se vývoj v rámci internetu a datových sítí pohnul markantně dopředu, protože základními požadavky na technologii je dostupnost, rychlost, jednoduchost a hlavně pořizovací a provozní náklady.

Dnes je situace taková, že internet už máme i v mobilních telefonech a téměř vůbec už nepotkáte domácnost bez internetového připojení. Internet je dnes věc, které zasáhla naše životy a stala se jejich součástí. Proto vznikly firmy, které se zabývají právě poskytováním internetu (říká se jim internetoví poskytovatelé, neboli provider) a využívají vesměs jak bezdrátové technologie, tak i dnes optických a pevných sítí. Tomuto rozvoji přispívá hlavně pořizovací cena technologie, která čím dál víc klesá, tudíž si tyto technologie může pořídit každý.

Poskytování internetu můžeme rozdělit na komerční a nekomerční. Komerční poskytování internetu je nám všem jasné, jde o poskytovatele, kteří používají špičkové technologie, drží záruku a jejich hlavním cílem je zisk. Pak jsou tu i nekomerční poskytovatelé, kteří většinou mají status občanského sdružení (to jsou tzv. free-net), kde o síť se starají vesměs nadšenci, kteří tyto sítě budují ve svém volném čase a dělají to, protože je to prostě baví. Zde ovšem klienti těchto sítí nemůžou očekávat nějakou technickou podporu, zpravidla mají stejnou povinnost odstranit poruchu, jak správci sítě, což tyto sítě jsou pro obyčejného uživatele většinou problematické. My ale „freenetové“ sítě řešit nebudeme a budeme se pohybovat v té komerční sféře.

Komerční poskytovatelé většinou na datových sítích neposkytují pouze internetovou službu, ale díky optickým technologiím poskytují i IPTV či VoIP, což této kombinaci služeb se říká balíček nebo taky triple-play. Je logické, že při větším množství služeb a uživatelů sítě není možné vše řešit „ručně“, ale potřebujeme uživatele a jejich poskytované služby řídit, tak musíme sáhnout po nějakém komplexním řešení, což je například náš informační systém, který budeme pro tyto účely vyvíjet a nasazovat do ostrého provozu. Jelikož náš informační systém má fungovat jako centrální řídicí prvek, proto se jmenuje „Centrální informační systém“.

Tento náš Centrální informační systém potom nasadíme do plného provozu do fungující komerční sítě RejNet.Cz, která poskytuje internet po Prostějově a okolí. Síť je majetkem autora této bakalářské práce a je provozována na základě povolení od Českého telekomunikačního úřadu pod číslem 3031. Síť má klienty, kterým poskytuje internet, takže tento informační systém bude nasazen do reálného provozu, takže s ním budou pracovat i klienti sítě.

Informační systém nalezneme na adrese <https://cis.rejnet.cz>.

2 Struktura sítě

Nyní si řekneme něco o samotné struktuře datové sítě a technologiích. Tato část je nutná, abychom mohli informační systém postavit pro potřeby reálné datové sítě.

V první řadě se musíme soustředit na síť jako celek. V rámci této části nebudeme řešit způsoby šíření signálu na wifi sítích ani o tom, jak se světlo šíří vláknem, protože to není cílem této práce. Musíme se podívat na síť jako takovou, abychom podle ní a podle požadavků mohli blíže specifikovat a analyzovat jednotlivé body, které musí náš informační systém splňovat.

2.1 Centrální řídicí prvek sítě

Síť RejNet.Cz je centrálně řízená hlavní bránou, která je tvořena serverem. Na serveru běží služby, které se starají o předávání internetové konektivity směrem ke klientům a zároveň se server stará o přidělování adres jednotlivým zařízením. Tato informace je pro náš informační systém klíčová, jelikož většinu důležitých dat máme na jednom stroji, akorát rozdělených v několika službách, což má zcentralizovat právě náš informační systém.

2.2 Přístupové body pro bezdrátové technologie

Jelikož ne všude máme pevnou síť, musíme použít i bezdrátové technologie. Tyto technologie zpravidla používáme pro připojení rodinných domů, kde by pokládka kabelů pevné sítě (i optické) byla drahá a hlavně by tato investice byla nerentabilní. Z toho plyne, že náš informační systém bude řešit i tyto přístupové body a přiřazování klientů k těmto bodům. Co se týče technologie, na přístupových bodech jsou většinou použity obě frekvenční pásma a to jak 2.4 GHz, tak i 5GHz.

2.3 Optické a metalické vedení

U bytových domů většinou využíváme optická vlákna, která disponují mnohem vyšší přenosovou rychlostí a hlavně vysokou spolehlivostí. Jak to v praxi vypadá. Na patu domu je přiveden optický kabel, který končí v datovém přepínači umístěný někde v domě. Z tohoto datového přepínače (switch) jsou pak vyvedeny UTP kabely do jednotlivých bytů. Touto způsobu se říká FTTP. Na optických sítích používáme v síti RejNet.Cz switche značky ZyXEL s management na úrovni L2 nebo L2+ (zpravidla ES-2024, ES-3124 a u domů do počtu 8mi bytů používáme ES-2108-G). Podrobnosti, co tyto datové přepínače umí lze najít v manuálech na stránkách firmy ZyXEL (www.zyxel.cz), my se detailněji těmto věcem nebudeme v rámci této práce zabývat, jelikož je to pro naše účely zbytečné.

2.4 Server

Jak již bylo výše uvedeno, tak síť je řízena serverem (je označován jako Ámos). Na serveru jede operační systém Microsoft Windows 2003 Standard, takže z toho plyne, že se budeme pohybovat na platformě Windows. Na serveru je nainstalována internetová informační služba, která je webovým serverem, takže přes tuto službu budeme poskytovat webový obsah. Dále na serveru běží MySQL databáze ve verzi 5.5.17, mailserver a DNS. V internetové informační službě je nainstalován PHP interpret ve verzi 5.3.8 a samozřejmě také ASP.NET. Server běží nepřetržitě 24 hodin denně. Na serveru je nainstalovaná služba Kerio WinRoute Firewall, která předává internetovou konektivitu klientům a zároveň jim přiděluje IP adresy. Jelikož Kerio WinRoute Firewall používá vlastní komunikační protokol pro správu služby, není možné službu řídit přímo, tak jsme si vytvořili knihovnu, která slouží jako pojítka mezi informačním systémem a službou Kerio WinRoute Firewall. Tato knihovna je určena čistě pro potřeby informačního systému a nijak

nenarušuje nebo neupravuje soubory služby Kerio WinRoute Firewall, tudíž neporušujeme žádný bod v autorském nebo licenčním ujednání. Zároveň služba Kerio WinRoute Firewall řídí přístupy do sítě internet na základě komunikačních pravidel (ACL) a filtru pro protokol HTTP.

Tím, že využíváme filtru pro HTTP protokol, tak máme možnost neregistrovaného klienta díky stránce ve webovém prohlížeči upozornit, že nemá přístup do sítě internet a že je nutné si za tuto službu zaplatit. O problematice řízení přístupu na internetovou službu se budeme zabývat v následujících kapitolách.

3 Specifikace a požadavky na informační systém

Jak z názvu práce vyplývá, má jít o informační systém pro poskytovatele internetu. Informační systém musí umět:

- Spravovat veškeré aktéry (uživatelé), kteří mají se sítí něco společného (klienti, správci, účetní)
- Vést databázi těchto uživatelů a umožnit jim přihlášení na základě uživatelského jména a hesla
- Spravovat a uživatelům přidělovat služby, které si uživatel zaplatil nebo služby, které má v rámci jiné služby zdarma (závislosti služeb)
- Evidovat platby a účtovat ceny dle tarifního výměru za objednané služby, které jsou zpoplatněny ať už samostatně, či s vazbou na jinou službu (příkladem je balíček Triple-play)
- Modul elektronické podatelny, přes kterou mohou uživatelé řešit své požadavky (aktivování, pozastavení či zrušení služeb, jiné požadavky)
- Podporovat platební terminály pro úhradu objednaných služeb (PaySec, PayMUZO)
- Platební systém postaven na základě elektronické peněženky, kterou si uživatelé mohou nabíjet či vybíjet finanční částkou a ze které jsou strhávány poplatky za poskytnuté služby (obdoba předplacené telefonní karty).
- Možnost zobrazení a tisk výkazů, a přehledů.
- Vyplňování složenek typu A na bílém formuláři pomocí tiskárny
- Kontrola aktivity uživatelů v informačním systému
- Interakce informačního systému s uživatelem
- Možnost vývěsky, tj. zobrazení důležitých informací na titulní straně informačního systému.
- Informační systém musí být přenositelný na jakoukoliv platformu (Linux či Windows) a bude mít pouze webové rozhraní
- Podpora měny EURO (EUR)
- Možnost plánování stavebních a servisních prací na síti

4 Analýza

V předchozí kapitole máme stanoveny, co by informační systém měl všechno umět. Vzhledem k tomu, že problematika návrhů informačních systémů není jednoduchá a musíme dodržet jistá pravidla a modely, aby informační systém fungoval tak jak má, musíme se na analýzu podívat poněkud důkladněji.

4.1 Aktéři a jejich role

Informační systém je určen hlavně pro uživatele. Vzhledem k požadavkům, že informační systém bude obsluhovat několik uživatelů, kteří k informačnímu systému ze strany role přistupují jinak, musíme si stanovit určitá oprávnění, která musí mít uživatelé (aktéři) nastavená. My budeme uvažovat základní role, které se můžou v systému objevit. Samozřejmostí jsou i situace, kdy účetní může být i klientem sítě (to samé i správce může být klientem sítě), nebo jeden uživatel může obsadit všechny tři role (hlavní správce sítě). Také může být uživatel, který se stará čistě o dobíjení elektronické peněženky v hotovosti (pokladní).

Funkce	Priorita	Aktéři		
		Klient sítě	Správce	Účetní
Přihlášení/Odhlášení	1	ANO	ANO	ANO
Zobrazení vlastních osobních údajů	2	ANO	ANO	ANO
Zobrazení osobních údajů všech uživatelů	2	NE	ANO	ANO
Správa služeb	2	ANO/NE ^a	ANO	NE
Přidělování služeb uživatelům	2	NE	ANO	ANO
Elektronická peněženka (EP)	2	ANO ^b	NE	ANO
Správa EP	2	NE	NE	ANO
Dobíjení EP v hotovosti	2	NE	NE	ANO
Zobrazení/tisk faktur	3	ANO ^c	NE	ANO
Výkazy	3	NE	ANO ^d	ANO ^e
Technické informace o přípojkách	4	ANO ^f	ANO	NE
Elektronická podatelna	4	ANO	ANO	ANO
Správa přístupových uzlů	3	NE	ANO	NE
Registrace klienta do sítě	2	NE	NE	ANO
Zadání parametrů přípojky	4	NE	ANO	NE
Plánování servisních prací	5	NE	ANO	NE

Vysvětlivky:

- a) Pouze ty služby, které má uživatel aktivní (popř. zaplacené)
- b) Pouze svojí elektronickou peněženku
- c) Pouze faktury vystavené na svoje jméno
- d) Pouze výkazy a záznamy technického charakteru
- e) Pouze výkazy a záznamy ekonomického charakteru
- f) Pouze o vlastní přípojce

4.2 Požadavky

Další potřebnou a velice důležitou částí je analýza požadavků. My se na požadavky podíváme poněkud hlouběji a hlavně tyto požadavky rozdělíme do několika skupin.

4.2.1 Funkční

Uživatel (klient) může mít zaplacené několik služeb. Tento počet služeb, který si klient může aktivovat a zaplatit je neomezen. Jediné omezení může být dostupnost dané služby u konkrétního zákazníka. Příkladem je, že IPTV nelze aktivovat u zákazníka, který je do sítě připojen bezdrátovou technologií, která není schopna v reálném čase plně uspokojit technické požadavky, které IPTV požaduje. Na tuto skutečnost musí informační systém myslet a to na základě technických parametrů dané internetové přípojky ke klientovi.

Informační systém má také za úkol shromažďovat kontakty uživatelů informačního systému (tj. telefon, e-mail, ICQ, skype, ...). Tento počet kontaktních údajů je též neomezen, jelikož může nastat situace, že klient může mít více telefonních čísel (mobil, VoIP, ...).

Dalším podstatným požadavkem je, že konkrétní službu může spravovat více uživatelů (správců). Těmto uživatelům musí být vždy zobrazen aktuální stav služby, a pokud to daná služba umožňuje, tak i záznam o jejím běhu (log). Stav služby bude v krátkých intervalech obnovován i bez potřeby znovu načíst stránku informačního systému (bude použit AJAX).

Informační systém se při delší nečinnosti uživatele sám automaticky odhlásí. Pro lepší informovanost uživatele, po jaké době nečinnosti bude odhlášen, použijeme tzv. aktivní odhlášení. Aktivní odhlášení se používá většinou u internetového bankovníctví, kde na stránce běží čas, za jak dlouho dojde k odhlášení uživatele (v minutách a sekundách). My ale informační systém rozšíříme o ochranu před výpadkem. Fungovat to bude tak, že při výpadku spojení mezi serverem a informačním systémem dojde k dočasnému zablokování jakékoliv možné aktivity v informačním systému až do opětovného navázání spojení se serverem. V praxi, pokud mezi prohlížečem uživatele a serverem vypadne spojení, je uživatel na tuto skutečnost upozorněn varovným hlášením.

Dalším požadavkem je podpora měny EURO (EUR). Jakákoliv cizí měna bude vycházet na základě kurzu vůči výchozí měně, což je pro Českou republiku Koruna česká (CZK). Kurz měn může být načítán z informačního souboru, který vydává Česká národní banka právě pro tyto potřeby, nebo na základě pevně stanoveného kurzu. My ale musíme dbát na to, zdali při využití platební brány danou cizí měnu konkrétní platební brána podporuje. Pokud nastavenou měnu platební brána nepodporuje, částka musí být přepočítána na takovou měnu, která je platební bránou podporována (příkladem je, že PaySec nepodporuje EURO, pouze CZK).

Při podání žádosti přes elektronickou podatelnu musí zadavatel vidět v systému stav své žádosti (zadaná, zpracovává se, zpracovaná, vyhověno, nevyhověno, ...). Vzhledem k tomu, že vyjádření k žádosti musí být ze zákona archivováno, je nutné, aby dokumenty bylo možné zobrazit a vytisknout.

Informační systém musí mít uloženo i bankovní spojení na účet poskytovatele. To je nutné kvůli fakturám a tisku platebních údajů na poštovní poukazy typu A. Tisk údajů na poštovní poukaz typu A bude fungovat tak, že do tiskárny se vloží blanco formulář poštovního poukazu a tiskárna pouze

doplní platební údaje (tj. číslo účtu, VS, adresy, ...). Tisk bude umožněn na jakékoliv tiskárně a to díky tisku PDF souboru, do kterého bude export uložen.

Informační systém povede i daňovou evidenci včetně DPH, výkazech a denních uzávěrek o stavu elektronické peněženky. Po přijetí platby (ať už hotově, bankovním převodem či PaySec) bude automaticky vystavena faktura v elektronické podobě ve formátu PDF, kterou si uživatel bude moci vytisknout.

4.2.2 Užitečnost

Důležité je, aby informační systém plnil svou funkci, pro kterou byl vytvořen. Zároveň musí být pro uživatele jednoduchý a přijatelný na ovládání a to tak, aby ho zvládl ovládat i největší počítačový laik. Pro splnění této podmínky použijeme interaktivní chování.

4.2.3 Spolehlivost

Spolehlivost je další podmínkou pro informační systém. Jelikož náš informační systém propojuje několik služeb a procesů, je na spolehlivost kladen vysoký důraz. Pro zajištění spolehlivého běhu je vyvinut systém Parrot, který má za úkol odchylovat chyby informačního systému nebo samotných služeb. V praxi jde o jakýsi soubor funkcí a procesů, které mají za úkol napravit následky možných chyb či neoprávněných akcí (například neplatný přístup do sítě). O systému Parrot, který je součástí našeho informačního systému se budeme bavit v samotné kapitole.

4.2.4 Výkon

Aby běh informačního systému nevyžadoval vysoké režie, posíláme mezi serverem a klientem pouze změny nebo jen data, která potřebujeme. Jádro a vzhled je načítáno pouze jednou a to při přihlášení uživatele do informačního systému a dále pak načítáme ze serveru pouze změny a to díky AJAXu. Při ukládání parametrů a dat též posíláme pouze změny (samotnou konfiguraci) a nevyžadujeme znovunačtení celého rozhraní informačního systému. Webové rozhraní je jakoby klientská aplikace, která se ze serveru načte a pak jede samostatně bez závislosti na serveru a na server posílá pouze změny a nastavení. Server klientovi vrací aktuální stavy, ale jen pouze ty, co se v době poslední aktualizace změnily.

4.2.5 Rozšiřitelnost

Jelikož informační systém je sestaven ze skupiny několika modulů, není žádný problém informační systém nadále rozšiřovat o další moduly, aniž bychom museli předělávat všechny skripty. Modul se vsadí do informačního systému a jádro informačního systému si modul sám zavede. Tím máme zaručen požadavek, aby systém byl snadno rozšiřitelný.

4.2.6 Nefunkční

Skripty informačního systému jsou psány ve skriptovacím jazyce PHP, což nám umožňuje přenositelnost mezi platformou Linux a Windows. Jako databáze je použito databázové služby MySQL. Webové rozhraní je podporováno prohlížeči Internet Explorer 8 a výše a Mozilla Firefox verzí 3.5 a výše. Informační systém běží na serveru s operačním systémem Windows a na službě IIS (Internetová Informační Služba). Webový server se bude starat i o přihlašování uživatelů do informačního systému a informačnímu systému pouze vrátí uživatelské jméno přihlášeného uživatele.

4.3 Návrh databáze

Hlavní předností informačního systému je práce s daty. Pro naše potřeby budeme muset mít dvě části, a to databázovou část a management (správa). Databázová část bude mít za úkol vést agendu uživatelů, včetně jejich kontaktů, dále výčet zaplacených služeb, správu plateb, elektronickou podatelnu, seznamy síťových uzlů a řízení relací informačního systému u přihlášených uživatelů. Vzhledem k tomu, že informační systém má tu možnost, že si uživatel v něm může nastavit parametry, musíme mít uloženou u uživatele jeho nastavenou konfiguraci. Vzhledem k tomu, že použijeme autorizaci ze strany webového serveru, kde heslo bude uloženo v databázi uživatelů operačního systému serveru, nebudeme mít uložené v databázi z důvodu bezpečnosti aktuální heslo uživatele, ale pouze nouzové heslo při ztrátě aktuálního hesla. To, že použijeme autorizaci, která je uvnitř operačního systému má výhodu, že při využití služby Active Directory bude uživatelské jméno a heslo jednotné i pro tuto službu.

4.3.1 Uživatelé

Nyní si musíme navrhnout tabulku, ve které budeme mít uložené informace o uživateli (tabulka uzivatele):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
JmenoPrijmeni	Varchar (255)		
Login	Varchar (20)		
Typ_uzivatele	Enum („Osoba“, „firma“)		
Adresa_Ulice	Varchar (255)		
Adresa_PSC	Int (5)		
Adresa_Mesto	Varchar (255)		
Pohlavi	Enum („M“, „Z“)		
DatumNarozeni	Date		
Funkce	Int (11)		CK
ZachranneHeslo	Varchar (100)		
Active	TinyInt (1)	1	

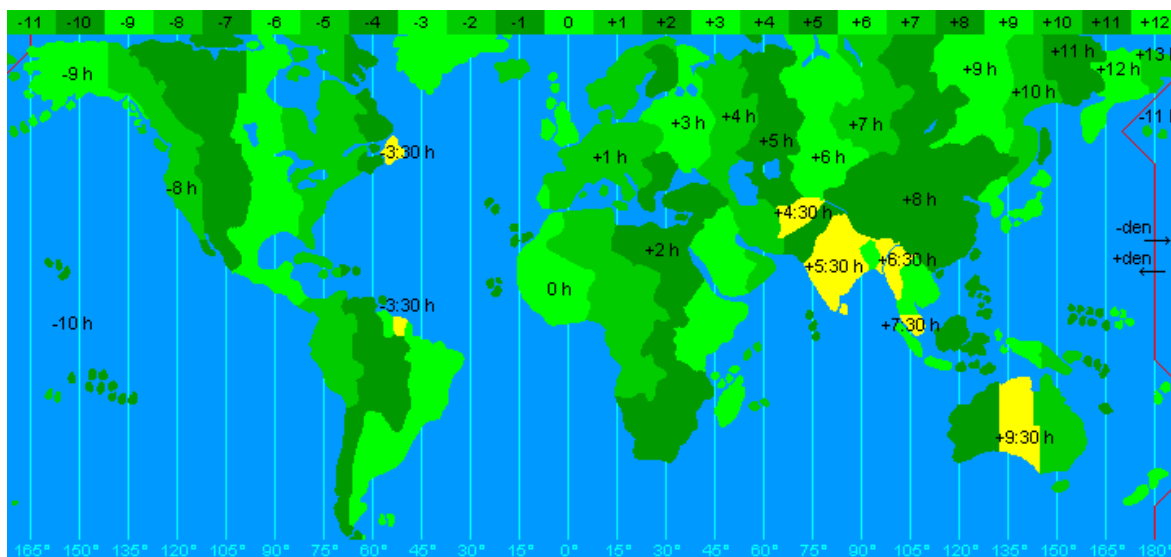
Uživatel má svoje identifikační číslo (ID), které je jedinečné. My toto ID budeme využívat v jiných tabulkách jako cizí klíče. O uživateli musíme vědět jeho jméno a příjmení (JmenoPrijmeni) a jeho adresu, která se skládá z ulice (Adresa_Ulice), města (Adresa_Mesto) a poštovního směrovacího čísla (Adresa_PSC). Abychom věděli, který uživatel se nám přihlásil, tak nám webový server vrátí přihlašovací jméno, který vyhledáme na základě atributu login a zjistíme si uživatelské ID. Tento atribut je důležitý, jelikož délka přihlašovacího jména ve Windows nesmí být delší jak 20 znaků a je jasné, že při kombinaci dlouhého jména a příjmení může vzniknout situace, že tento limit překročíme. Díky tomuto atributu si můžeme login upravit, jak chceme, aniž bychom jakkoliv degradovali pravé jméno a příjmení uživatele. Dále musíme udržovat pohlaví uživatele kvůli oslovení v dopisech (Pohlavi), ze zákona o elektronických komunikacích datum narození (DatumNarozeni) a typ uživatele, jestli je to fyzická osoba nebo zástupce firmy (Typ_uzivatele). Atribut Funkce slouží pro snadnější zařazení, o jakého uživatele jde, jestli je to klient sítě, správce apod. Atribut je cizím klíčem pro tabulku uzivatele_funkce, která se skládá pouze ze dvou atributů

a to ID a Nazev. Atribut ZachranneHeslo nám udává nouzové heslo, na které bude přepsáno právě nastavené aktuální heslo, pokud uživatel aktuálně nastavené heslo zapomene nebo ztratí. Toto záchranné heslo dostává uživatel po registraci vytištěné na papíře v obálce a je předané do vlastních rukou přímo uživateli, kterému je nouzové heslo určeno. A poslední atribut Active nám určuje, zdali uživatel má právo vstoupit do informačního systému či nikoliv.

Dále co musíme u uživatele udržovat je jeho nastavení rozhraní informačního systému. Uživatel bude mít možnost vybrat si předem definovaný formát data a času, na základě kterého se mu budou údaje zobrazovat, dále výchozí měnu uživatele a časové pásmo. Tato nastavení uložíme do tabulky `uzivatele_konfigurace`:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
FormatDatum	Varchar (20)		
FormatCas	Varchar (20)		
Mena	Varchar (10)		
CasovePasma	Int (3)		SIGNED

Hodnota ID se rovná hodnotě ID z tabulky `uzivatele`, takže uživateli s ID 1001 z tabulky `uzivatele` bude náležet řádek s ID 1001 z tabulky `uzivatele_konfigurace`. Jde vlastně o oddělené dvě tabulky se stejnými primárními klíči. Formáty data a času jsou uloženy jako textové řetězce, na základě kterých dochází k naformátování data a času. Je ale nutné si uvědomit, že v MySQL formátování data pracuje na základě jiného regulárního výrazu, takže při používání našeho regulárního výrazu musíme provést konverzi. Měna je uložena ve zkratce, takže pro Korunu českou použijeme zkratku CZK a pro Euro zkratku EUR. Časové pásmo je definované jako offset počtu hodin od nultého poledníku, takže pro střední Evropu musí platit časové pásmo +1. Hodnota časového pásma může nabývat hodnot od -12 do +12. Přehled časových pásem je uveden v následujícím obrázku.



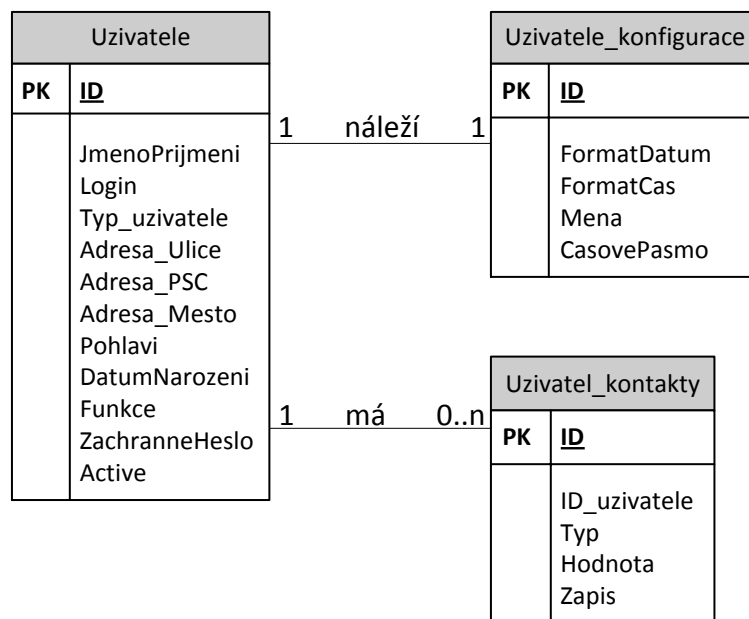
Obr. 1: Mapa časového pásma

Nyní se zaměříme na kontakty uživatele. Podle požadavků může mít uživatel více kontaktů a to i jednoho typu (více mobilních telefonů, více mailových adres). Tuto skutečnost zohledníme a vytvoříme tabulku `uzivatele_kontakty`:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_uzivatele	Int (11)		CK
Typ	Enum(„tel“, „mail“, „icq“, „skype“)		
Hodnota	Varchar (100)		
Zapis	date		

V této tabulce již využíváme ID uživatele jako cizí klíč pro tuto tabulku. Atribut Typ nám určuje, o jaký typ kontaktu jde, jestli je to telefonní číslo, mailová adresa, ICQ číslo či Skype login. Samotná hodnota kontaktu je uložena pod atributem Hodnota. Atribut Zapis slouží jako datumové razítko, které udává, kdy byl kontakt do systému zapsán (ke kterému dni je aktuální).

Informace o uživateli včetně jejich konfigurace máme v databázi. Jen pro úplnost doplníme analýzu o ER diagram, do kterého doplníme kardinalitu, abychom pochopili základní myšlenku celé situace.



Obr. 2: ER diagram části uživatele

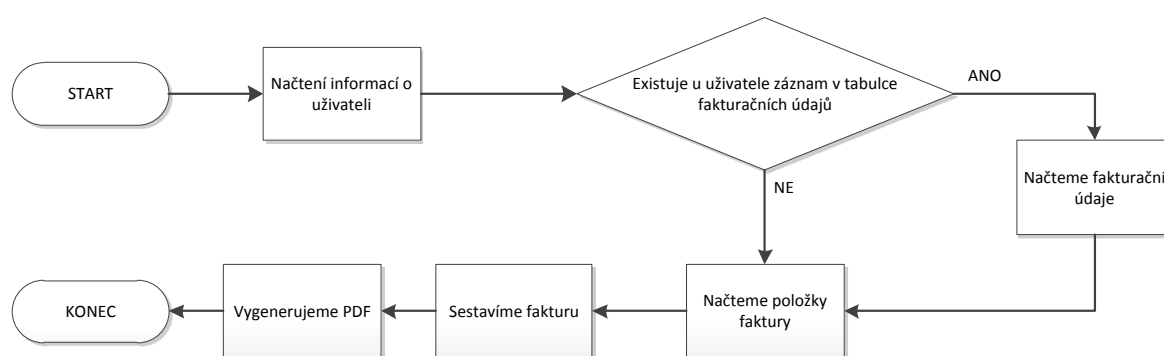
4.3.2 Elektronická peněženka, automatická fakturace

Nyní se začneme zabývat ekonomické části, což je správa plateb elektronické peněženky včetně automatické fakturace. K tomu, abychom mohli vystavovat faktury, musíme znát v první řadě fakturační údaje a informace o podnikatelském subjektu, který faktury vystavuje (tedy poskytovatel

internetu). Faktura ze zákona musí obsahovat určité náležitosti, které musíme zahrnout do databáze. Pro fakturaci musíme rozlišovat dvě situace:

- Uživatel je koncový zákazník a veškeré faktury jsou vystavovány na jeho jméno
- Uživatel je zástupce firmy a veškeré faktury jsou vystavovány na fakturační údaje podnikatelského subjektu, který uživatel zastupuje

Kvůli možné druhé variantě musíme vést tabulku fakturačních údajů. My ale můžeme využít jednoduché možnosti, že si načteme fakturační údaje z databáze uživatelů tak, jako by šlo o fyzickou osobu (koncový zákazník) a pokud existují firemní fakturační údaje, tak načtené údaje z předchozího kroku novými fakturačními údaji prostě přepíšeme. Pro jednoduchost situace využijeme následujícího diagramu.



Obr. 3: Diagram procesu pro generování faktury

Z databázového hlediska musíme mít již zmíněnou tabulku fakturačních údajů. Ta bude mít následující strukturu (tabulka uzivatele_fakturacniudaje):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_uzivatele	Int (11)		CK
Nazev	Varchar (100)		
Adresa	Varchar (100)		
PSC	Int (5)		
Město	Varchar (100)		
IC	Int (11)		
DIC	Varchar (20)		
PlatnostOD	Date		
PlatnostDO	Date	2049-12-31	
Poznamka	Varchar (255)	-	

Kromě základních fakturačních údajů, což je název, adresa, IČ a popřípadě DIC podnikajícího subjektu, tak zároveň ukládáme data, od kdy do kdy konkrétní fakturační údaj platí. Náš informační systém totiž bude mít faktury uložené v databázi. Pokud bude požadováno vytištění faktury (export

do PDF), budou použity ty údaje, které byly platné v době vystavení konkrétní faktury. Ukládání faktur do databáze můžeme provádět dvěma způsoby:

- Ukládáme fakturační údaje včetně data platnosti fakturačních údajů (od-do) – náš případ
- Spolu s fakturou ukládáme fakturační údaje

Vzhledem k tomu, že všichni uživatelé jsou registrováni v informačním systému, je pro nás vhodné volit první variantu, jelikož se nám v databázi nebudou opakovat již známé hodnoty a tím databáze nebude zbytečně zvyšovat svojí datovou velikost (konzistence).

Kromě fakturačních údajů musíme mít fakturační údaje podnikajícího subjektu, který fakturu vystavuje (dodavatel – poskytovatel internetu). Tyto údaje máme uložené v tabulce dodavatel a systém je úplně stejný, jako u tabulky uzivatele_fakturacniudaje. Takže k tabulce dodavatel:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (100)		
Adresa	Varchar (100)		
PSC	Int (5)		
Město	Varchar (100)		
IC	Int (11)		
DIC	Varchar (20)		
Telefon	Varchar (100)		
Mail	Varchar (100)		
PlatnostOD	Date		
PlatnostDO	Date	2049-12-31	
Poznamka	Varchar (255)	-	

Tuto tabulku jsme akorát rozšířili o atributy Telefon a Mail, abychom ve faktuře měli i kontakt na dodavatele. Pro bližší vysvětlení principu načtení platných údajů použijeme následující data:

ID	...	PlatnostOD	PlatnostDO
1	...	2011-01-01	2012-03-31
2	...	2012-04-01	2049-12-31

Pokud máme fakturu, která je vystavena například 25.8.2011, použije se záznam s ID 1. Pokud ale máme fakturu s datem vystavení 15.4.2012, tak už bude použit záznam s ID 2. Podmínkou je, že do tabulky se smí pouze přidávat záznamy a editovat u posledního řádku hodnotu pod atributem PlatnostDO, kde datum musí být o den dřív, než máme datum PlatnostOD na vkládaném řádku. To ovšem zajistíme skriptem.

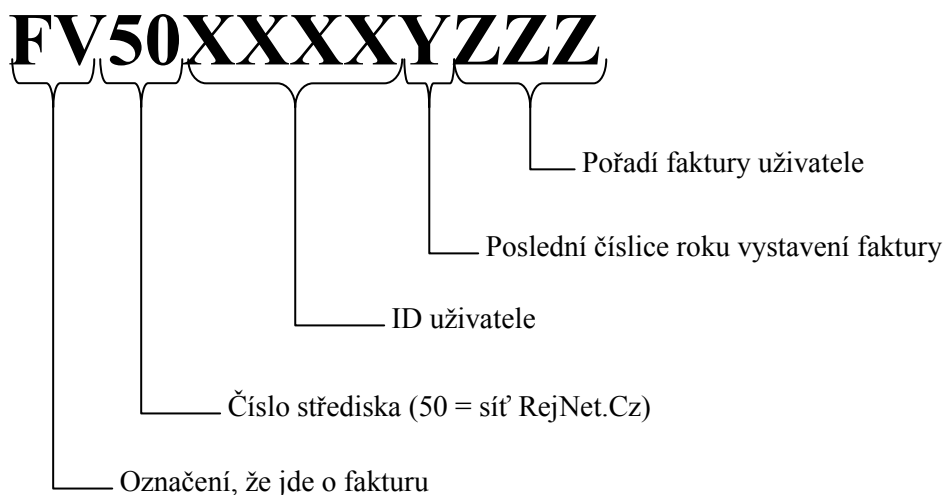
Pokračujeme dále v sestavování faktury. Máme fakturační údaje odběratele i dodavatele, ale nemáme základní informace o faktuře, což je číslo faktury, datum vystavení, způsob platby a u plátců DPH datum uskutečnění zdanitelného plnění. Plátce daně z přidané hodnoty identifikujeme

tak, že má ve fakturačních údajích uvedeno DIČ. Ze strany odběratele nás nezajímá, jestli je odběratel plátce DPH, ale zajímá nás to u odběratele, jelikož musíme vypočítávat základ daně pro výpočet DPH. Jen pro úplnost, veškeré zadávané částky jsou uvedeny s daní z přidané hodnoty a veškeré základy daně včetně samotné daně z přidané hodnoty se vypočítávají.

Takže si nadefinujeme tabulku, která nám bude tvořit základ faktury, tedy samotnou hlavičku faktury (tabulka faktura):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
CisloFaktury	Varchar (15)		
DatumVystaveni	Date		
DatumSplatnosti	Date		
DatumUskutZdanPlneni	Date		
ZpusobPlatby	Int (11)		CK
ZpusobOdberu	Varchar (100)		
KS	Varchar (4)	0308	
VS	Varchar (10)		
SS	Varchar (10)		
ID_uzivatele	Int (11)		CK

Ze zákona musíme mít čísla faktur v daném účetním roce unikátní a faktury musejí mít číselnou řadu. V našem informačním systému volíme číslování faktur takto:



Obr. 4: Princip číslování faktur

Způsob odběru ukládáme jako textovou hodnotu, jelikož není nutné ji ukládat přes další tabulku, protože tento parametr na fakturě nás nezajímá. Pro nás bude zajímavější způsob platby, jelikož náš

informační systém bude podporovat několik platebních metod, což si později ukážeme. Variabilní symbol (VS) je totožné, jako číslo faktury, akorát bez počátečního „FV“, konstantní symbol (KS) vyplňujeme jen proto, že ho některé banky vyžadují a specifický symbol (SS) nás nezajímá vůbec. Informační systém bude pracovat pouze s variabilním symbolem, na základě kterého budou evidovány platby uživatelů.

Abychom měli fakturu úplnou, je zapotřebí do faktury uvést, co fakturujeme. To budeme mít vedeno v tabulce faktury_detail, která vypadá následovně:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_faktury	Int (11)		CK
Oznaceni	Varchar (100)		
Detail	Varchar (100)		
Zaruka	Int (5)		
Pocet	Double		
MJ	Varchar (5)	Ks	
CenaMJ	Double		
DPH	Enum (, 'A', 'B', 'C')		

ID faktury je identifikace faktury, ke které detail patří. Označení je hlavní název, co fakturujeme, a Detail nám slouží k upřesnění fakturované položky. My budeme tento atribut používat pro výčet objednaných služeb. Jelikož naše faktury budou sloužit i jako záruční listy, musíme mít ze zákona uvedenou záruku. Dále musíme mít uveden počet maloobchodních jednotek (zpravidla Ks – kus) a cenu za maloobchodní jednotku. Výsledná cena dané položky se bude počítat jako cena za maloobchodní jednotku krát počet maloobchodních jednotek. A posledním parametrem je sazba DPH, která je důležitá pouze v případě, že dodavatel (poskytovatel) je plátcem daně z přidané hodnoty.

V rámci zákona o dani z přidané hodnoty rozlišujeme 3 základní sazby:

- Zboží osvobozené od DPH (DPH=0% - označení A)
- Zboží se sníženou sazbou DPH (DPH=14% - Označení B)
- Zboží se základní sazbou DPH (DPH=20% - Označení C)

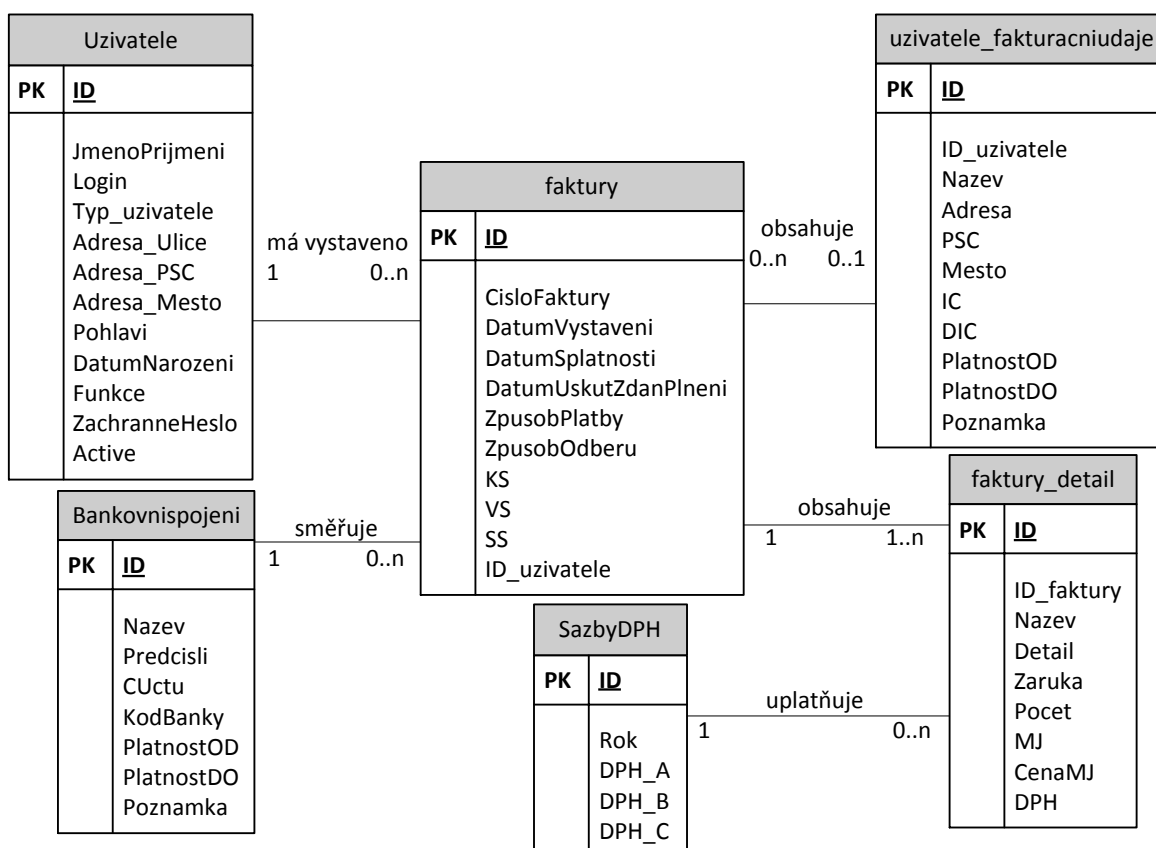
Pokud atribut DPH nevyplňujeme, znamená to, že nás DPH nezajímá, jelikož v době vystavení faktury není dodavatel plátcem DPH. Upozorňuji, že sazby DPH se mění a sazby platí vždy za celý kalendářní rok. Jelikož tyto sazby musíme též evidovat, využijeme opět tabulku (sazbydph):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Rok	Year		
DPH_A	Int (3)		
DPH_B	Int (3)		
DPH_C	Int (3)		

Sazby do tabulky zadáváme v procentech, takže pro sazbu 20% zadáme hodnotu 20. Jen pro úplnost, maloobchodní cena je brána jako cena s DPH a základ daně a samotné DPH je z této částky vypočítána. A pro úplnost faktury ještě potřebujeme bankovní spojení dodavatele, o které se nám postarají záznamy v tabule bankovního spojení:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (100)		
Predcisli	Int (6)		
CUctu	Int (10)		
KodBanky	Int (4)		
PlatnostOD	Date		
PlatnostDO	Date	2049-12-31	
Poznamka	Varchar (255)	-	

Takže pro vytvoření faktury máme vše potřebné, tak teď jen doplníme kardinalitu a vše zahrneme do ER diagramu.



Obr. 5: ER diagram části faktury

Fakturaci máme vyřešenou. Co ale nemáme vyřešeno, je vedení elektronické peněženky a zpoplatňování služeb. Pro činnost elektronické peněženky nám bude stačit pouze jedna tabulka, která bude mít název ep:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_uzivatele	Int (11)		
Popis	Varchar (100)		
Castka	Double		
Datum	DateTime		
ZpusobUhrady	Int (11)		
Terminal	Varchar (100)		
Provedl	Varchar (100)		
ID_faktura	Int (11)		

ID uživatele nám slouží pro identifikaci, se kterou elektronickou peněženkou uživatele se pracuje. Dále máme uveden popis položky a částka, která může nabývat kladných i záporných hodnot. Pokud je částka záporná, provádí se odečet z elektronické peněženky, pokud je kladná, jde o navýšení zůstatku elektronické peněženky. Pak zapisujeme datum a čas změny, způsob, jakým byla změna uskutečněna (hlavně u dobíjení, jakou platební metodou), podpis terminálu (jestli šlo o bankovní terminál, PaySec terminál či pokladní terminál), kdo změnu provedl (podpis aktéra) a pokud je vystavován účetní doklad (faktura), tak jeho identifikační číslo.

Jelikož budeme využívat několik platebních metod, i pro tyto metody si uděláme tabulku (tabulka platebnimetody):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (100)		

Náš informační systém bude podporovat několik metod:

- Bankovní převod (online propojení s peněžním ústavem a automatické evidování plateb po příchodu platby na účet v bance)
- V hotovosti (ruční zadání platby přes informační systém – pokladna)
- Platební bránou PaySec (online propojení s platební bránou a automatické evidování po úspěšném uskutečnění platby ze strany platebního terminálu)

Tím máme analýzu databázi ekonomické části informačního systému hotovou. Jakým způsobem funguje princip propojení mezi bankou či platebními bránami a informačním systémem, si řekneme v některé z následujících kapitol.

4.3.3 Správa a přiřazování služeb

Kromě evidence plateb se má informační systém starat i o účtování služeb, které si uživatel zaplatil nebo které má spravovat. K tomu, aby danou službu mohl spravovat, tak ji musí mít v první řadě objednanou a v druhé řadě k ní musí mít přiřazená práva, jelikož uživatel může spravovat pouze určitou část dané služby. Účtování služeb probíhá v pravidelných intervalech podle toho, jestli má být služba zpoplatněna ročně, měsíčně, týdně či denně. My službě nastavíme tarifní ceník, na základě kterého má být služba účtována a periodiku odpočtu plateb.

Pro názornost uvedu příklad. Internetová služba je zpoplatněna částkou 250 CZK za 31 dní. Služba má být účtována s týdenní pravidelností, takže nastává jednoduchý výpočet, že částka dle tarifního ceníku, což je podle našeho příkladu 250 CZK se podělí počtem dní (31) a vynásobí sedmi, protože týden má sedm dní. Vyjde nám částka 56.45 CZK, která bude z elektronické peněženky odečtena v týdenní uzávěrce, což je v noci z neděle na pondělí. Uzávěrky se spouštějí denně a to ve 2:00 a uzavírá se vždy uplynulý den, to znamená, že spuštěná uzávěrka ve středu 2:00 nám uzavře úterý.

My se ale vrátíme k přiřazování služeb uživateli. K tomu, abychom mohli přiřazovat služby uživateli, musíme si udělat soupis služeb, které poskytujeme. K tomu máme určenou tabulku služby:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (100)		
Modul	Varchar (100)		

ID je číselné označení služby, které budeme používat ve vazbách jako cizí klíč. Služba má své textové označení a modul, který danou službu spravuje.

A nyní k přiřazování služeb uživatelům, o které se nám stará tabulka uzivatele_sluzby:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_uzivatele	Int (11)		CK
ID_sluzby	Int (11)		CK
Tarif	Varchar (100)		
TypUctovani	Enum(„d“, „t“, „m“, „r“)		
Castka	Double		
ZaPocetDni	Int (11)		
Aktivni	Int (1)	1	

V rámci přiřazování služeb uživatelům nám slouží atributy ID_uzivatele a ID_sluzby. Dále máme ve vazbě uchován textový název tarifu a periodiku účtování služeb v rámci elektronické peněženky (TypUctovani). Jak již bylo v příkladu výše uvedeno, účtování je vypočítáváno v závislosti na typu účtování a ceny za určitý počet dní. To nám udávají atributy Castka a ZaPocetDni. Poslední atribut Aktivni nám slouží k detekci, jestli služba je aktivně poskytována, nebo je jen dočasně zamrazená.

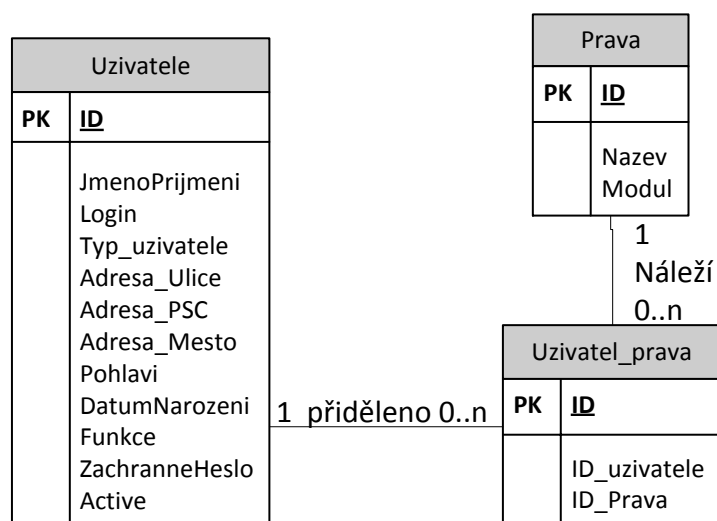
Pro přidělování práv v rámci služeb i celého informačního systému nám slouží tabulka `uzivatele_prava`. V první řadě si ale musíme udělat celkový výčet práv, aby bylo práva možno přidělovat. V našem informačním systému můžeme ve skriptech využívat číselné označení práva, což je vlastně ID konkrétního práva nebo textového vyjádření oprávnění. Na soupis práv nám slouží tabulka `prava`:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (20)		
Identifikator	Varchar (30)		

Název práva je zobrazován v systému, kdy konkrétní oprávnění přidělujeme a identifikátor je již zmíněné textové označení oprávnění. Výčet práv již máme nadefinovaný, nyní nám zbývá je samotné přiřazování práv přes tabulku `uzivatele_prava`:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_Uzivatele	Int (11)		CK
ID_Prava	Int (11)		CK

V této tabulce se nachází číselník práv, která jsou uživatelům přiřazena. Opět pro úplnost zde máme ER diagram:



Obr. 6: ER diagram přidělování práv uživatelům

4.3.4 Elektronická podatelna

Další částí, kterou se budeme zabývat, je elektronická podatelna. Elektronickou podatelnou se rozumí vkládání požadavků ze strany uživatelů směrem ke správcům či uživatelům, kteří se starají o finance, správu služeb apod. Elektronická podatelna nám může umožnit také elektronicky žádat o aktivaci, dočasnou deaktivaci či rušení služeb.

Jakákoliv žádost se skládá ze tří částí:

- Samotný obsah žádosti
- Vyjádření
- Rozhodnutí

My budeme počítat s tím, že k žádostem se může vyjádřit více uživatelů, například k žádosti o ukončení provozu internetové služby se bude vyjadřovat účetní, zdali klient nemá nedoplatky a zároveň správci, zdali mohou službu skutečně ukončit.

Takže postupně. První si vytvoříme tabulku, která nám bude reprezentovat samotné žádosti. Tuto tabulku pojmenujeme `podatelna_zadosti`:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_Uzivatele	Int (11)		CK
DatumPodani	Date		
TextZadosti	LongText		
TxtPodpis	Varchar (100)		
ID_Stav	Int (11)		CK

Opět musíme mít uloženo, komu žádost patří a kdy uživatel žádost podal. Dále musíme vědět samotný obsah žádosti. Jelikož jde o elektronický dokument, měl by být podepsán. Vzhledem k tomu, že v rámci pravidel o provozu informačního systému nesmí uživatel sdělovat heslo pro svůj účet nikomu jinému, tak kliknutím na tlačítko pro podání žádosti bude připsán i celé jméno a příjmení zadavatele žádosti v textové formě. A v poslední řadě musíme udržovat i stav žádosti. Jelikož stavů žádosti může být více, volíme pro výčet stavů další tabulku s názvem `podatelna_stav`:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (20)		

V této tabulce bude název stavu žádosti. Ten může nabývat hodnot:

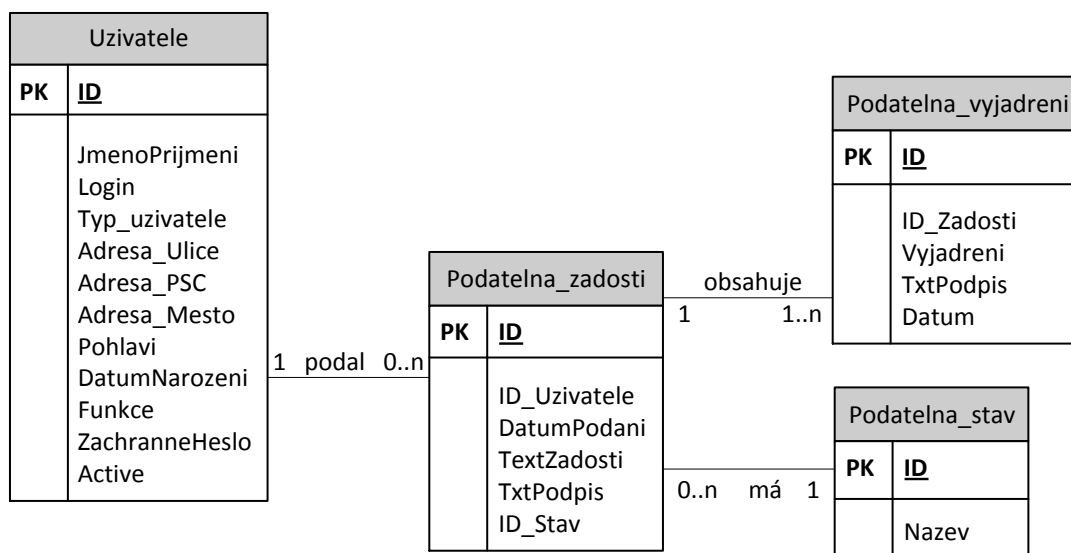
- Přijata
- Zpracovává se
- Vyhověno
- Nevyhověno
- Provedeno

K žádosti se nám může vyjádřit více lidí, takže pro jejich vyjádření si vytvoříme další tabulku s názvem `podatelna_vyjadreni`:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_zadosti	Int (11)		CK
Vyjadreni	LongText		
TxtPodpis	Varchar (100)		
Datum	Date		

V tabulce `podatelna_vyjadreni` ukládáme ID žádosti, ke které vyjádření patří, dále samotný text vyjádření, textový podpis a datum vyjádření.

Nyní se podíváme na vazby, přidáme kardinalitu a máme tedy ER diagram.



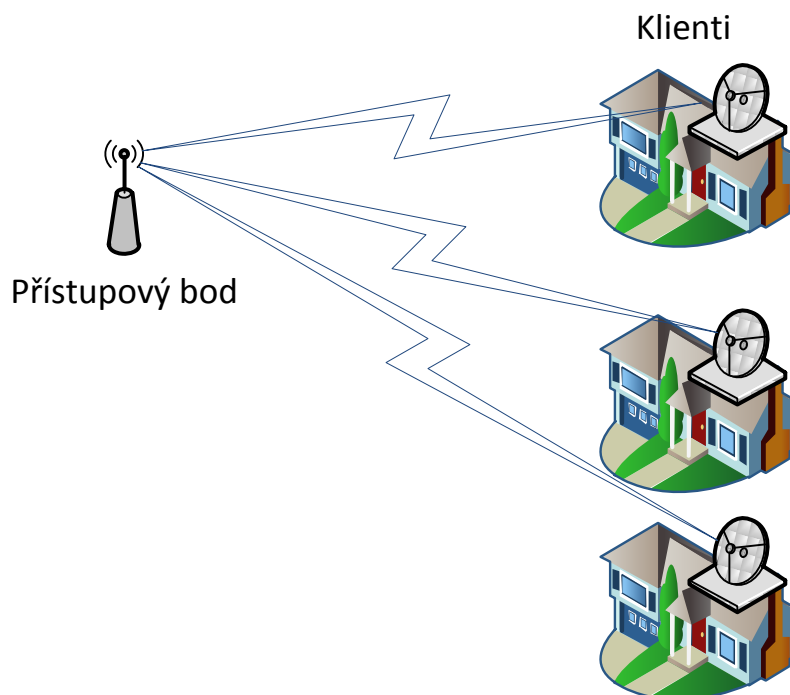
Obr. 7: ER diagram elektronické podatelny

4.3.5 Správa přístupových uzlů

Jako každá datová síť se skládá z přístupových uzlů. Přístupovým uzlem se rozumí zařízení, ke kterému se připojují klienti skrze přístupové rozhraní. V rámci poskytování internetu máme dva typy přístupových uzlů ke klientům:

- Bezdrátové
- Metalické

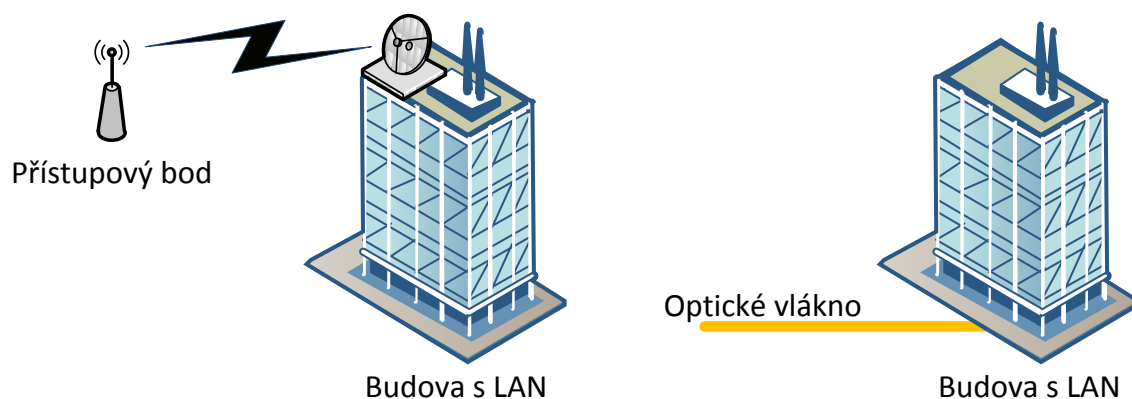
Varianta přes bezdrátové spojení tkví v bezdrátovém přenosu pomocí technologie WIFI. Klient se připojuje přes klientské zařízení na přístupový bod, ze kterého odebírá konektivitu. Tento způsob je označován jako PtM (Point-to-Multipoint) a tvoří hvězdu, ve které uprostřed se nachází přístupový bod.



Obr. 8: Bezdrátové PtM spojení

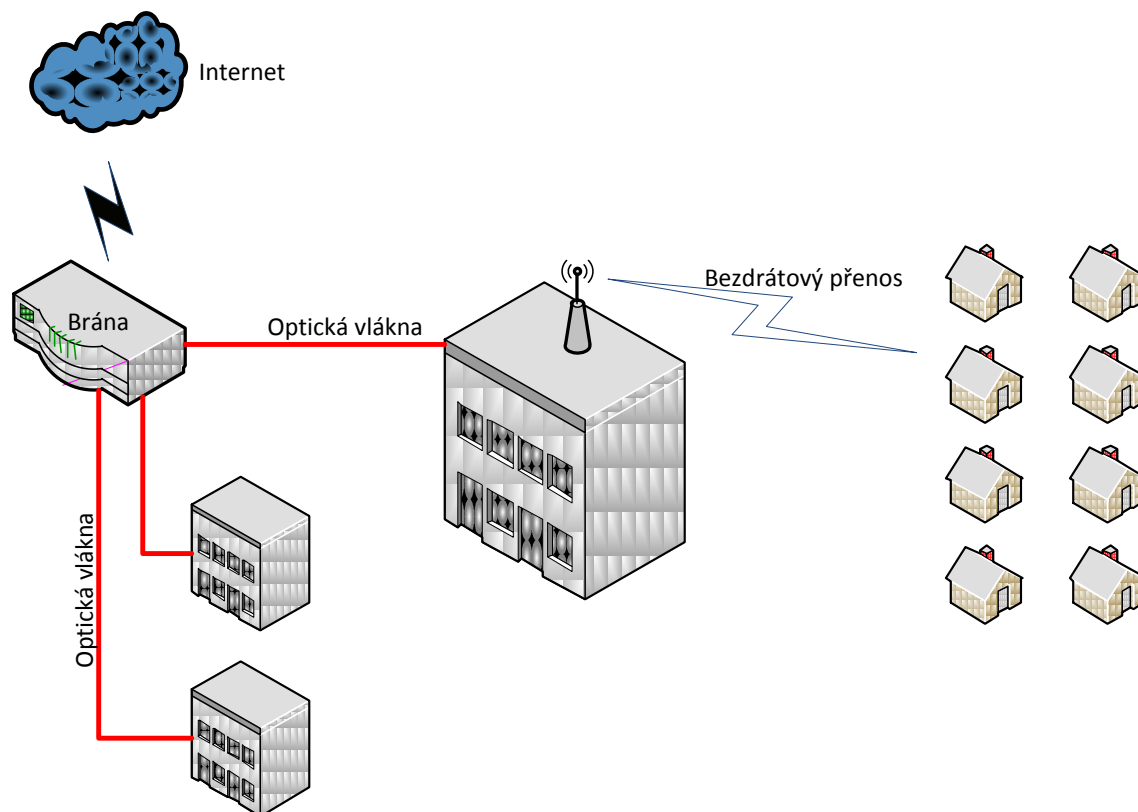
Tento způsob se používá hlavně k připojování klientů, kteří bydlí v rodinných domech, do kterých natahování optických kabelů bylo nákladné a nerentabilní.

Další variantou je připojení klientů metalickým vedením (LAN). To je většinou realizováno v bytových domech, do kterého se přivede konektivita buď z bezdrátové technologie, nebo z optiky a pomocí metalického vedení je internet přiveden na patu bytu, odkud si internet klient rozvede do svého počítače. Tato vedení jsou většinou zakončena zásuvkou RJ45. Tato varianta má své výhody, že na jednom zařízení může být připojeno více klientů, nevýhodou je vyšší pořizovací cena technologie.



Obr. 9: Připojení budov s vnitřní sítí s jednotným bezdrátovým přijímačem (vlevo), nebo optickým kabelem FTTB (vpravo)

Strukturovaná kabeláž je rozložena po celé budově, ve které se nachází i centrální prvek (switch), na který je přivedena konektivita.



Obr. 10: Teoretický plán datové sítě

Jak již je z obrázků patrné, datová síť je tvořena několika segmenty. Pro návrh databáze musíme uvažovat pouze body, na které se budou klienti připojovat. Když pomineme pátevní a kruhové sítě, které rozvádějí konektivitu, tak budeme uvažovat pouze předávací rozhraní. Pro naši síť máme předávací rozhraní pro klienty následující:

- WIFI (standard 802.11b/a/n)
- RJ45 (standard 802.3-2002)

Pro bezdrátové síť bude centrální uzel přístupový bod, na který se bezdrátoví klienti připojují a pro metalické vedení bude centrální uzel rozbočovač (switch), který se nachází v domě.

Jelikož chceme umožnit klientům připojit například chatu (tzn. dvě přípojky pod jedním jménem), tak celou věc zohledníme při návrhu databáze.

Začneme první tabulkou pro přístupové uzly (tabulka isp_uzly):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (30)		
ID_UzelTyp	Int (11)		CK
Adresa	Varchar (50)		
Popis	LongText		

Nazev uzlu nám určuje, pod jakým názvem bude náš přístupový bod označen. Typ nám určuje, co je to za typ přístupové technologie, dále adresa, kde se technologie nachází a bližší popis o přístupovém uzlu. Pro určení typu použijeme následující tabulku (tabulka isp_uzeltyp):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (20)		

Tabulka ukládá výčet typů přístupových uzlů, což může být „LAN na optice“, „Bezdrátový přístupový bod“, ... Toto rozdělení je pak v budoucnu důležité pro navrhování tarifů pro klienty.

Technologie přístupového uzlu se může skládat z několika zařízení, která tvoří celek. Abychom mohli sledovat pomocí SNMP (Simple Network Management Protocol) provozní informace, potřebujeme znát IP (internet protocol) adresy jednotlivých zařízení. Vzhledem k tomu, že SNMP klíče pro zjištění stavu zařízení, jsou u každého zařízení jiné, je nutné ukládat přesné označení typu použitého zařízení, včetně veškerých vlastností o samotném zařízení.

Pro uložení IP adres a typu použitého zařízení nám pomůže tato tabulka (isp_uzelip):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_uzlu	Int (11)		CK
IP	Varchar (15)		
ID_Zarizeni	Int (11)		CK

Opět zde máme číselník, který nám dělá vazby mezi použitým zařízením a jednotlivými uzly. Nyní se dostáváme k seznamu možných použitých zařízení. Jelikož do tohoto seznamu zahrneme veškerá zařízení i ta, která používají klienti, tak celou tabulku k tomu přizpůsobíme (tabulka isp_zarizeni):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (30)		
ID_TypZarizeni	Int (11)		CK
Popis	Varchar (255)		
MIBfile	Varchar (100)		

Takže tady máme název zařízení (nebo také typové označení), typ zařízení a popis zařízení. Atribut MIBfile nám slouží pro identifikaci MIB souboru pro SNMP. MIB soubor (Management Information Base) slouží pro SNMP, ve kterém je uložen souhrn pravidel a klíčů pro komunikaci mezi konzolí a samotným zařízením. Jde o soubor, který je fyzicky uložen na disku serveru uvnitř informačního systému.

V poslední řadě se podíváme na tabulku isp_typzarizeni:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (20)		

Takže máme vyřešené přístupové uzly a nyní budeme řešit přípojky klientů. Klientská přípojka může požadovat minimálně jednu IP adresu a to na základě registrace. Dále musíme zohlednit, že uživatel může mít pod jedním jménem přípojek více jak jednu (domov, chata), avšak podle provozních podmínek může připojit na své jméno pouze ty objekty, u kterých je majitelem. To, jestli je nebo není majitel objektu, náš informační systém řešit nebude. Pro nás je směrodatné, že uživatel může mít více přípojek pod svým jménem. Na bráně se jeho objednaná internetová konektivita rozdělí mezi tyto přípojky, takže v praxi dojde k agregování konektivity mezi jeho přípojkami, ale o toto se náš informační systém starat nebude, to má za úkol software na internetové bráně. My jenom tomuto softwaru z informačního systému pošleme konfiguraci.

Takže k tabulce přípojek (isp_pripojky):

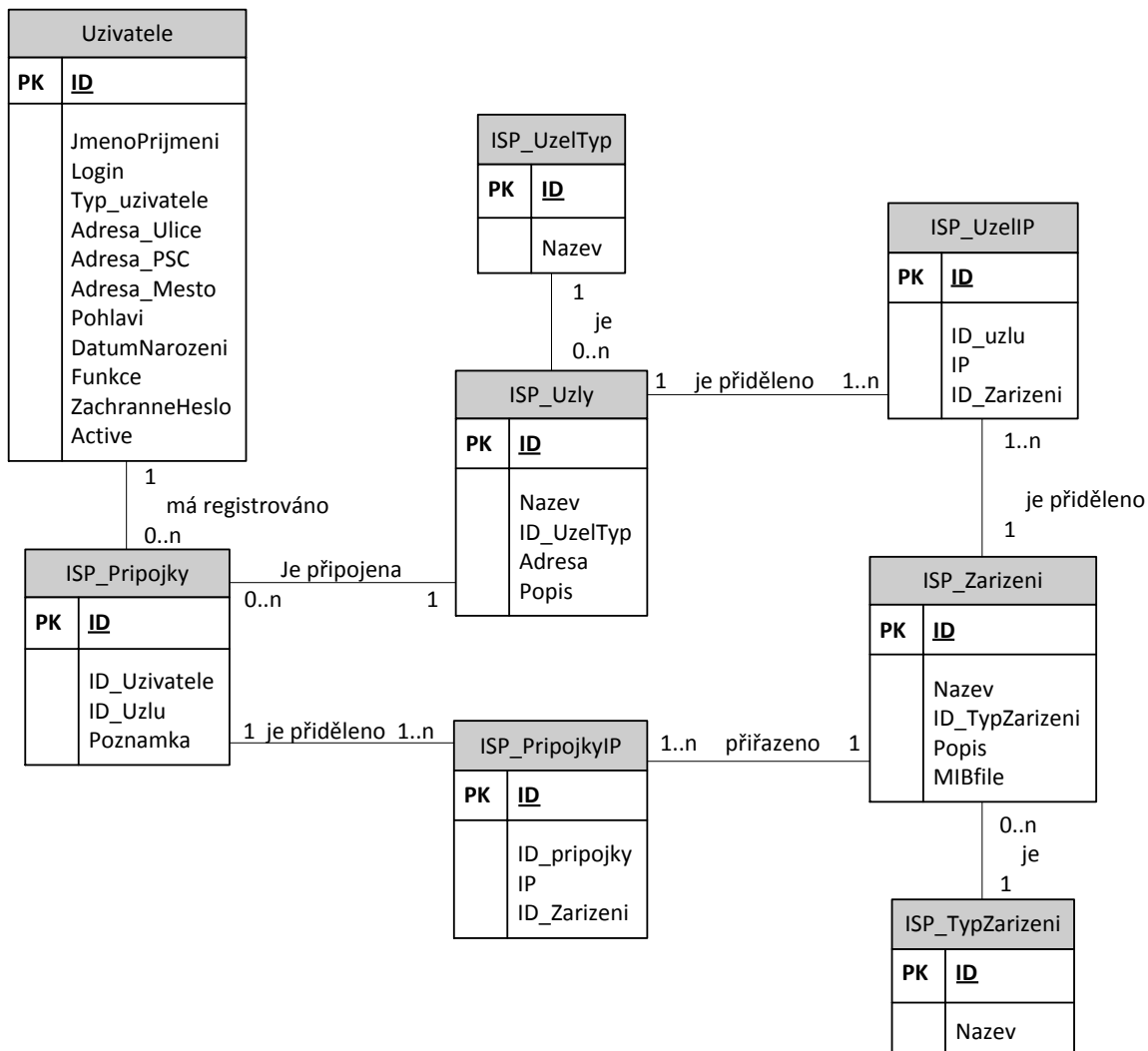
Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_Uzivatele	Int (11)		CK
ID_Uzlu	Int (11)		CK
Poznamka	Varchar (255)		

Tato tabulka se stará o vazby mezi tabulkami a využívá informací v tabulkách, které již známe. Nyní zohledníme i to, že jedna přípojka může mít několik IP adres (tabulka isp_pripojkyip):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_pripojky	Int (11)		CK
IP	Varchar (15)		
ID_Zarizeni	Int (11)		CK

Popis tabulky je stejný jak u tabulky isp_uzelip.

Takže máme tabulky navržené, nyní je akorát provázeme mezi sebou a doplníme kardinalitu a máme tu náš známý ER diagram:



Obr. 11: ER diagram internetových uzlů a přípojek

4.3.6 Plánování prací

Plánování prací na síti bude tvořeno pouze jednou tabulkou a ta bude obsahovat termín činnosti, co se má dělat, kde a jak. Tabulka bude sloužit pouze jako soupis činností a její zobrazování bude fungovat jako fronta, takže veškerý obsah bude seříděn podle termínu, kdy budou práce probíhat.

Takže tabulka (planprace):

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Nazev	Varchar (50)		
Termin	Date		
Popis	LongText		
Zadal	Varchar (50)		
Lokalita	Varchar (100)		

Výpis prací se skládá z krátkého názvu práce, termínu, kdy bude činnost prováděna, popis činnosti, kde bude činnost probíhat a kdo vydal rozkaz k této činnosti (textový podpis). V této tabulce nejsou žádné vazby (cizí klíče) a funguje zcela samostatně.

4.3.7 Provozní tabulky informačního systému

Aby systém mohl fungovat, abychom mohli sledovat, co se v informačním systému děje a abychom mohli nastavovat globální parametry, potřebujeme některé tabulky pro provoz informačního systému. V první řadě budeme používat globální nastavení, které ukládáme do tabulky system_global:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
Parametr	Varchar (100)		
Hodnota	Varchar (255)		
Popis	Varchar (255)		

Tato tabulka je založena jako seznam všech globálních parametrů, takže každý řádek představuje jeden parametr včetně hodnoty a popisu parametru.

Dále chceme vidět, kdo je právě přihlášen v informačním systému. O to se nám stará tabulka system_aktivita:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_Uzivatele	Int (11)		CK
PosledniAktivita	DateTime		

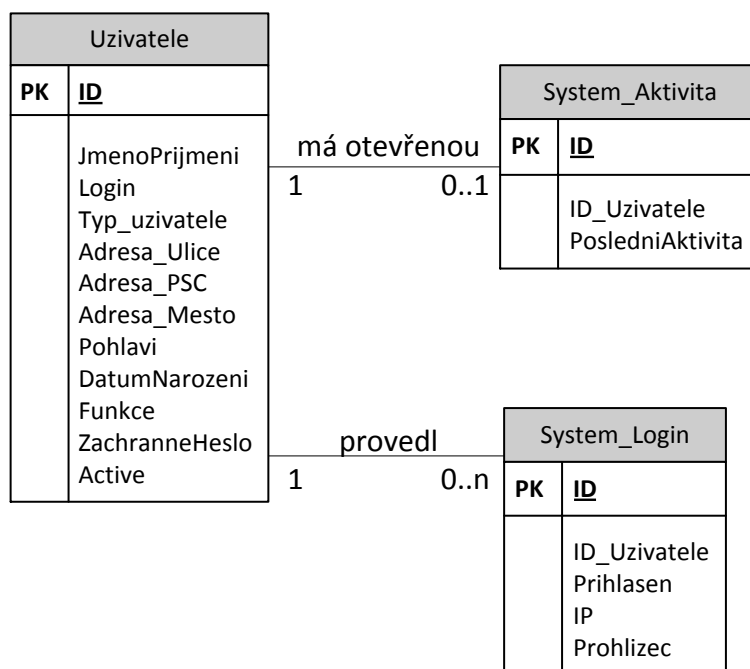
Pod atributem PosledniAktivita je uložen časový údaj, kdy uživatel udělal poslední změnu. Záznamy starší než jak je nastavená časová základna pro automatické odhlášení, se maže a relace

Informační systém pro poskytovatele internetu

ukončuje. Abychom věděli, kdo se do informačního systému přihlašuje a sledovali jsme i časy posledních přihlášení, tak tyto informace ukládáme do tabulky system_login:

Atribut	Typ (délka)	Výchozí hodnota	Vlastnosti
ID	Int (11)	NULL	PK, AutoIncrement
ID_Uzivatele	Int (11)		CK
Prihlasen	DateTime		
IP	Varchar (15)		
Prohlizec	Varchar (255)		

Do tabulky ukládáme identifikaci uživatele, který se přihlásil, dále pak čas a datum přihlášení, z jaké IP adresy se přihlásil a jaký prohlížeč použil. Tyto informace jsou důležité, aby při případných problémech s prací v informačním systému jsme o relaci měli co nejvíce informací.



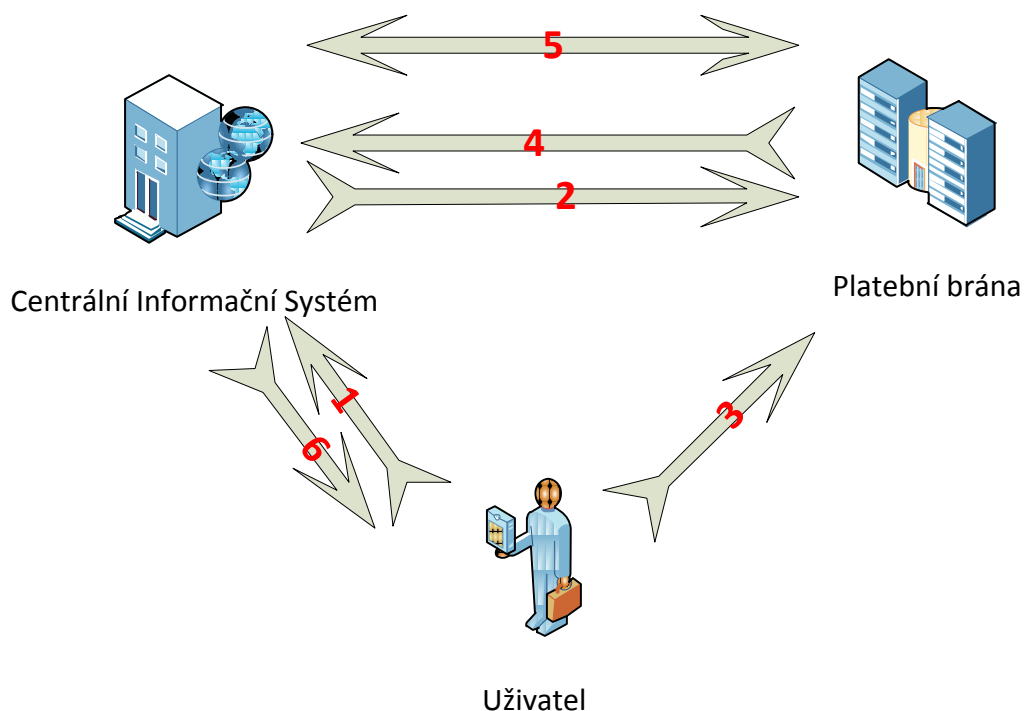
Obr. 12: ER diagram aktivit uživatelů

4.4 Platební brány

Platební brány a terminály jsou dnes běžnou součástí našeho života ať už v obchodech či na internetu. Platební brána je prostředek, který nám umožňuje provádět platební transakce v rámci elektronické komerce. Je jedno, jestli jde o platební bránu některého z platebních systémů nebo platební bránu kreditních karet, systém je pořád stejný. Je vyslán požadavek na platební bránu, samotná platba probíhá přímo na platební bráně a brána pak vrací výsledek transakce.

V našem informačním systému využijeme platební bránu platebního systému PaySec. Jde o českou variantu platebního systému na způsob PayPal, kterou provozuje Poštovní spořitelna a Československá obchodní banka, takže tento systém je krytý peněžním ústavem. PaySec je jednoduchý zvláště co se týče s manipulací plateb. Využít ho můžete třeba pro platbu zboží v e-shopech, nákupy jízdenek apod.

My PaySec využijeme i v našem informačním systému. Abychom ho ale mohli použít, je nutné si podrobně vysvětlit, jak platební brány fungují. Začneme jednoduchým obrázkem.



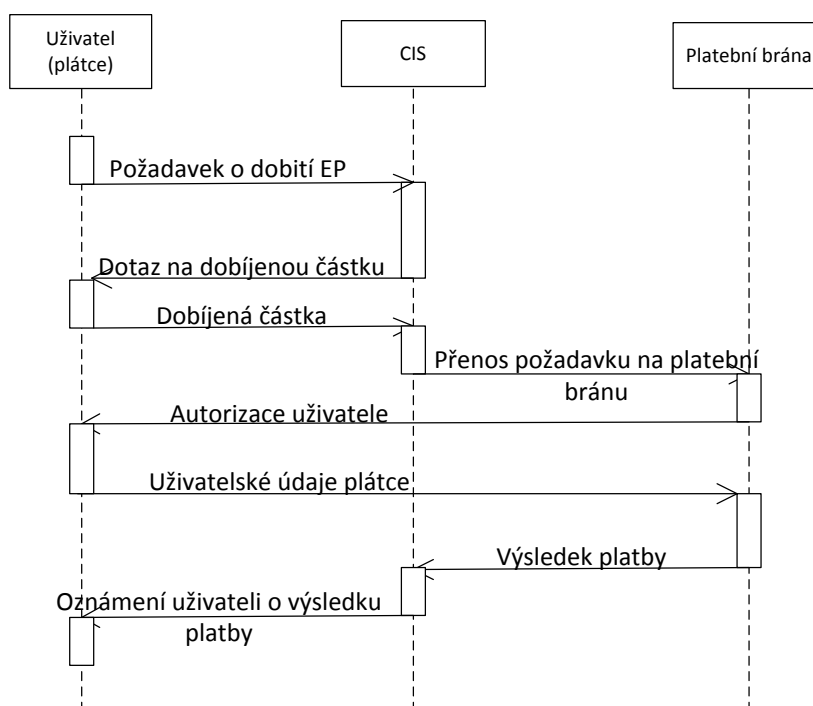
Obr. 13: Kroky platby přes platební bránu.

1. Uživatel v informačním systému zvolí platbu prostřednictvím platební brány PaySec a informační systém ho vyzve k zadání dobíjené částky.
2. Informační systém přesměruje internetový prohlížeč uživatele na platební bránu (rozcestník platebních metod) a předá jí informace o požadované platbě. Přesměrování musí provedeno tak, aby se rozcestník platebních metod PaySec zobrazil přes celé okno prohlížeče a v URL bylo uvedeno URL platební brány PaySec.
3. Uživatel si na platební bráně vybere platební metodu PaySec. A bude přesměrován na přihlášení do svého PaySec Konta. Po zadání přihlašovacího jména a hesla do systému

PaySec potvrdí transakci. V případě transakce vyšší než limit, který si zákazník nastavil, ještě autorizuje transakci pomocí SMS. Peníze jsou převedeny na Konto poskytovatele internetu (obchodníka).

4. Internetový prohlížeč uživatele je přesměrován zpět na adresu, která byla předána platební bráně jako jeden z parametrů. Platební brána zašle zpět identifikaci provedené platby (nebo informaci o zamítnutí platby zákazníkem).
5. Pokud bylo vráceno číslo provedené platby, informační systém si prostřednictvím webové služby VerifyTransactionIsPaid ověří, že byla transakce skutečně provedena. Tento krok je nezbytný k bezpečnému ověření skutečného stavu provedení transakce. Ověření transakce musí být provedeno ihned po zavolání návratového URL informačního systému a to tak rychle, aby informační systém mohl na stránce, kterou uživateli zobrazí po jeho návratu z platební brány PaySec mohl rovnou zobrazit odpověď, kterou získal pomocí tohoto ověření transakce. Typicky během maximálně jednotek sekund.
6. Uživateli je zobrazena informace o úspěšném nebo neúspěšném provedení transakce.

Platební brána používá zabezpečené spojení pomocí protokolu HTTPS a SSL certifikátu, takže celá transakce na platební bráně probíhá šifrovaně.



Obr. 14: Sekvenční diagram platby přes platební bránu.

The screenshot displays the PaySec payment gateway interface. At the top, the 'pay sec' logo is visible. The main section is titled 'Zvolte způsob platby:' (Choose payment method). It lists the recipient as 'Minář production (TomasMinar)' with a URL 'http://www.minarproduction.cz', identifies the payment as 'CIS-RejNet.Cz Klient: 1001', and shows the amount as '500 CZK'. Three payment methods are offered: 'ČSOB (InternetBanking, BusinessBanking)', 'Poštovní spořitelna (Internetbanking, Homebanking)', and 'PaySec'. Each method is accompanied by its respective logo. A note on the right states: 'Budete přesměrováni do internetového bankovníctví ČSOB nebo Poštovní spořitelny. Po autorizaci platby budete přesměrováni zpět do e-shopu.' (You will be redirected to the internet banking of ČSOB or Poštovní spořitelna. After payment authorization, you will be redirected back to the e-shop). A prominent orange button says 'ZALOŽTE SI PaySec teď!' (Get PaySec now!). At the bottom left, there is a link 'Odmítnout platbu...' (Reject payment...) with the subtext '(zpět do e-shopu)' (back to e-shop). The footer contains 'Copyright © 2010 PaySec', a language selector 'CZ / EN', and the contact number 'Linka PaySec: 844 330 630'.

pay sec

Příjemce platby: **Minář production (TomasMinar)**
URL adresa příjemce: <http://www.minarproduction.cz>
Identifikace platby: **CIS-RejNet.Cz Klient: 1001**
Částka: **500 CZK**

Zvolte způsob platby:

ČSOB
(InternetBanking, BusinessBanking)

Poštovní spořitelna
(Internetbanking, Homebanking)

PaySec

ZALOŽTE SI
PaySec teď!

Odmítnout platbu...
(zpět do e-shopu)

Copyright © 2010 PaySec CZ / EN Linka PaySec: 844 330 630

Obr.: 15: Výběr platební metody na platební bráně PaySec

Stejný princip funguje i u platební brány PayMUZO, což je platba kreditními kartami přes internet, kterou provozuje společnost Global Payment a.s. Důležité je to, že veškerá transakce probíhá na platební bráně, což nese vysoké procenta zabezpečení a informačnímu systému se vrací pouze výsledek transakce. Vzhledem k různorodosti platebních bran je zapotřebí si prostudovat od každé platební brány individuálně manuál k ní určený (Pro PaySec jsou manuály na stránkách <http://www.paysec.cz> [1][2]).

5 Implementace

Jak již bylo řečeno, tak informační systém bude postaven na PHP skriptech a MySQL databázi. PHP skriptovací jazyk používáme z následujících důvodů:

- Přenositelnost Linux \leftrightarrow Windows
- Snadná rozšiřitelnost PHP interpreta
- Moduly pro PHP jsou zdarma a fungují pod oběma platformami
- V tomto skriptovacím jazyku je napsáno spousta volně dostupných skriptů pro práci a sledování provozu sítě

5.1 Vzhled

Co se týče vzhledu informačního systému, má vypadat jednoduše a graficky nenáročně, aby nedocházelo ke zbytečnému načítání velkého množství grafických prvků. Proto jsme zvolili následující vzhled.



Obr. 16: Základní vzhled informačního systému

V horním pravém rohu budou informace o relaci, včetně přihlášeného uživatele, z jakého počítače je přihlášen a časová základna pro bezpečnostní odhlášení při nečinnosti uživatele. Dále zde v levém pruhu máme nabídku ve stromové struktuře a v největší části samotný obsah. My si nyní jednotlivé bloky popíšeme.

5.1.1 Hlavička

Kromě loga a označení verze informačního systému se zde nachází velice důležitá část, která nám zobrazuje informaci o přihlášené relaci.



Obr. 17: Informační blok o aktuální relaci uživatele

Kromě informací o přihlášeném uživateli a možnosti odhlášení zde máme časovou základnu pro bezpečné odhlášení při nečinnosti. Jsou dva typy automatického odhlašování při nečinnosti:

- Aktivní (Odhlášení po delší nečinnosti provede skript běžící na straně klienta a po vypršení časového limitu dojde k volání funkce odhlášení. Výhodou je, že uživatel má přehled, jak dlouho je nečinný a kolik času mu zbývá. Nevýhodou je složitější implementace)
- Pasivní (Využívá se tzv. Cookies nebo Session, na které je nastavená pevná časová délka platnosti a po každé činnosti dojde k obnovení a tím i prodloužení relace. Výhodou je jednoduchost, jelikož o vše se stará server a Cookies, nevýhodou je nebezpečí, že uživatel může mít Cookies blokován a že relační informace jsou odesílány při každém volání. Další nevýhodou je, že uživatel neví, za jak dlouho bude automaticky odhlášen a dozví se to až při přechodu na jinou stránku)

Kvůli bezpečnosti použijeme aktivní způsob odhlašování při nečinnosti. Naše časová základna se skládá z progressbaru a z časového údaje. Samozřejmostí je možnost bezpečnostní limit obnovit na původní čas kliknutím na odkaz „Obnovit časový interval“.

5.1.2 Menu

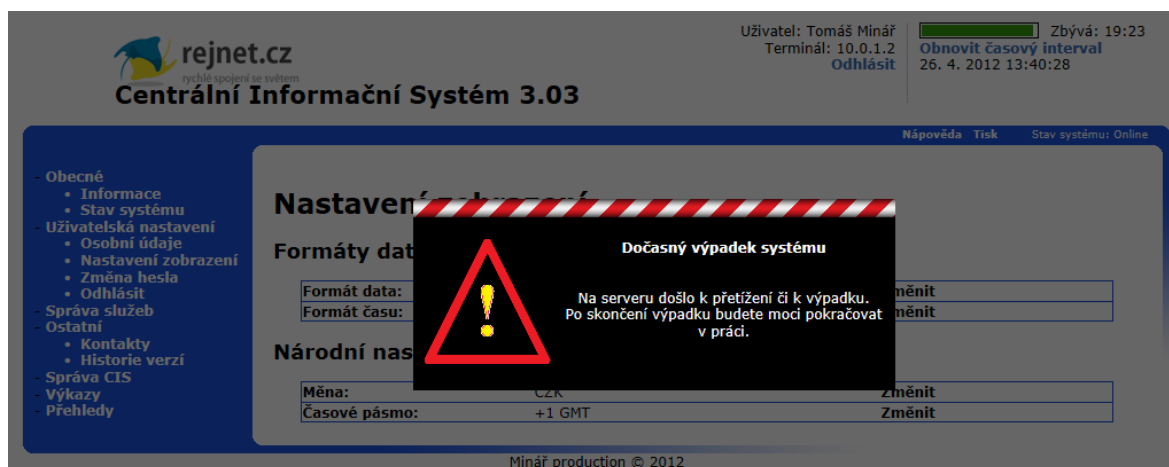
Pro lepší přehlednost nabídky informačního systému jsme volili způsob stromové struktury, což značně zpřehledňuje orientaci v nabídce. Položky v menu se zobrazují na základě nastavených práv, takže nenastane situace, že by uživateli byly zobrazeny všechny možnosti a po kliknutí by bylo zobrazeno, že uživatel nemá dostatečná oprávnění.

5.1.3 Hlavní obsah

Nebo taky obsahový prostor nám slouží k zobrazení konfigurací, tabulek apod. Do této části je obsah načítán přes AJAX, což způsobuje, že při každém přechodu ze stránky na stránku nedochází k znovu načítání celé stránky, ale pouze jejich změn. Veškerá volání těchto změn je pomocí JavaScriptu a tím také můžeme detekovat aktivitu uživatele, což využijeme k obnovování časové základny pro automatické odhlášení při nečinnosti.

5.2 Kontrola spojení mezi klientem a serverem

Informační systém má také kontrolu spojení mezi klientským počítačem, na kterém má uživatel informační systém přihlášen a serverem, na kterém informační systém běží. V praxi to funguje tak, že po krátkém časovém intervalu je na server odeslán dotaz, zdali spojení je aktivní. Pokud server odpoví hodnotou „1“, vše je v pořádku a uživatel může bez problémů se systémem pracovat. Pokud ale dotaz skončí s chybou (server nevrátí hodnotu „1“ a spojení bylo neúspěšné), uživateli je dočasně deaktivována činnost v informačním systému, je pozastavena časová základna automatického odhlášení při nečinnosti a zároveň je zobrazeno varování, že došlo k výpadku spojení, a ať uživatel vyčká na automatickou obnovu. I při této situaci se skript stále dotazuje na server, zda je dostupný. Činnost uživatele obnoví až po prvním úspěšném spojení se serverem. Čas periodické kontroly aktivního spojení je deset sekund. Tato funkce je dost důležitá, aby nedošlo ke ztrátě neuložených dat, která nebyla odeslána na server ještě před výpadkem spojení.



Obr. 18: Informační systém při výpadku spojení

5.3 Moduly informačního systému

Nyní se budeme zabývat implementací jednotlivých sekcí informačního systému. V první řadě se budeme zabývat základními moduly informačního systému a až posléze moduly, které rozšiřují funkčnost tohoto informačního systému.

5.3.1 Uživatelé, jejich nastavení a jejich správa

Aktérem celého informačního systému je uživatel. Z analýzy víme celou strukturu databáze v rámci správy uživatelů. Osobní údaje o přihlášeném uživateli včetně jeho kontaktů nalezneme v sekci „Uživatelská nastavení“ → „Osobní údaje“.

Vzhledem k tomu, že informační systém pracuje s reálnými daty uživatelů a v rámci zákona o ochraně osobních údajů budou některé údaje ve snímcích začerněny.



Obr. 19: Zobrazení osobních údajů včetně kontaktů

Uživatel si může nastavit, jak se bude informační systém v jeho relaci chovat a v jakém formátu bude zobrazovat čas a datum. To nastaví v sekci „Uživatelská nastavení“ → „Nastavení zobrazení“:

Obr. 20: Nastavení zobrazení včetně dialogových oken

Další funkcí je změna hesla, která probíhá za podpory ASP.NET, jelikož tato platforma je plně podporována operačním systémem Windows v rámci její konfigurace. Jelikož dochází k přepisu hesel v několika podsystémech, je provázání daleko složitější kromě přepisu hesla v operačním systému na serveru. Nové heslo je také přeposláno do systému Kerio WinRoute Firewall přes konfigurační knihovnu.

Informační systém nám také kontroluje kvalitu a sílu hesla. Ta je vypočítávána po dosažení určitých parametrů, které heslo musí splňovat, aby bylo bezpečné. Parametry jsou následující:

- Delší jak 3 znaky
- Použití malých a velkých písmen
- Použití číslic
- Použití speciálních znaků (třeba „_“)

Podle plnění těchto podmínek se heslo dělí na bezpečnosti „nízké“, „dobré“ a „vysoké“.

Správa uživatelů

ID	Uživatel	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1001	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1010	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1011	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1012	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1013	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1014	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1015	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1016	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1120	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1121	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Odblokovat účet
1122	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1123	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Odblokovat účet
1124	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Odblokovat účet
1125	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1126	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1128	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1129	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1130	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1131	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Odblokovat účet
1132	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1133	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Odblokovat účet
1134	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1135	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Odblokovat účet
1136	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Odblokovat účet
1137	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Odblokovat účet
1138	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1139	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1140	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1142	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Zablokovat účet
1144	[redacted]	Údaje o uživateli, Nastavení práv, Odblokovat účet

Obr. 21: Ukázka správy uživatelů (přehled)

Ve správě uživatelů, která je dostupná na základě oprávnění, máme kompletní seznam registrovaných uživatelů do informačního systému. Kromě konfiguračních odkazů si můžeme všimnout zeleného a červeného podbarvení řádků. To nám určuje, jestli je konkrétní uživatel aktivní či nikoliv. To, jestli uživatel má být aktivní či nikoliv nastavujeme odkazem „Zablokovat/Odblokovat účet“. Pod odkazem „Údaje o uživateli“ se nám zobrazí stejná tabulka, jako na obrázku 18. Práva uživatelům nastavujeme přes odkaz „Nastavení práv“.

Správa práv uživatelů

Uživatel: [redacted]

POZOR!!: Editujete práva sami sobě. Po uložení dojde ke znovunačtení a zavedení jádra CIS.

Uživatelské funkce:	Správa CIS (povolit)
Povolení EP	<input type="checkbox"/>
Měnit nastavení zobrazení	<input checked="" type="checkbox"/>
Změna hesla	<input checked="" type="checkbox"/>
Správa CIS (povolit)	<input checked="" type="checkbox"/>
Správa stavu EP	<input checked="" type="checkbox"/>
Dobíjení EP	<input checked="" type="checkbox"/>
Tisk složenek	<input checked="" type="checkbox"/>
Správa uživatelů	<input checked="" type="checkbox"/>
Výkazy	<input checked="" type="checkbox"/>
Měsíční příjmy EP	<input checked="" type="checkbox"/>
Přehledy	<input checked="" type="checkbox"/>
Aktivní uživatelé	<input checked="" type="checkbox"/>

Uložit Zpět

Obr. 22: Nastavení práv uživatelům

Nastavení práv probíhá kliknutím na zaškrťovací pole. Oprávnění jsou rozdělena do sekcí tak, aby výpis oprávnění byl přehledný. Zde je ale jedna dost důležitá věc. Například pokud chceme zobrazovat měsíční příjmy EP, tak musíme mít zaškrtnuto jak položku „Měsíční příjmy EP“, tak i položku „Výkazy“. Pokud položku „Výkazy“ nebudeme mít zaškrtnutou, uživatel nedostane oprávnění na zobrazení výkazů měsíčních příjmů elektronické peněženky, jelikož oprávnění „Výkazy“ je silnější než oprávnění „Měsíční příjmy EP“.

Jelikož ne všichni uživatelé využívají elektronickou peněženku, jelikož spravují služby, které jsou poskytovány zadarmo, nebo jsou správci sítě, je zbytečné mít povolenou jejich elektronickou peněženku. Toto oprávnění pouze vypíná a zapíná elektronickou peněženku, nikoliv však nemaže její jakýkoliv obsah.

Pokud ovšem editujeme práva sami sobě, po uložení nastavení dojde ke znovu načtení informačního systému, aby se změněná práva zavedla, aniž bychom museli se znovu přihlašovat.

5.3.2 Elektronická peněženka

Nyní se budeme věnovat elektronické peněžence. Z analýzy víme, že budeme využívat i platební brány. My si později v rámci implementace ukážeme, jak taková platba probíhá, ale začneme postupně a to principem a způsobem práce s elektronickou peněženkou.



Stav elektronické peněženky

Aktuální zůstatek je: █████ CZK

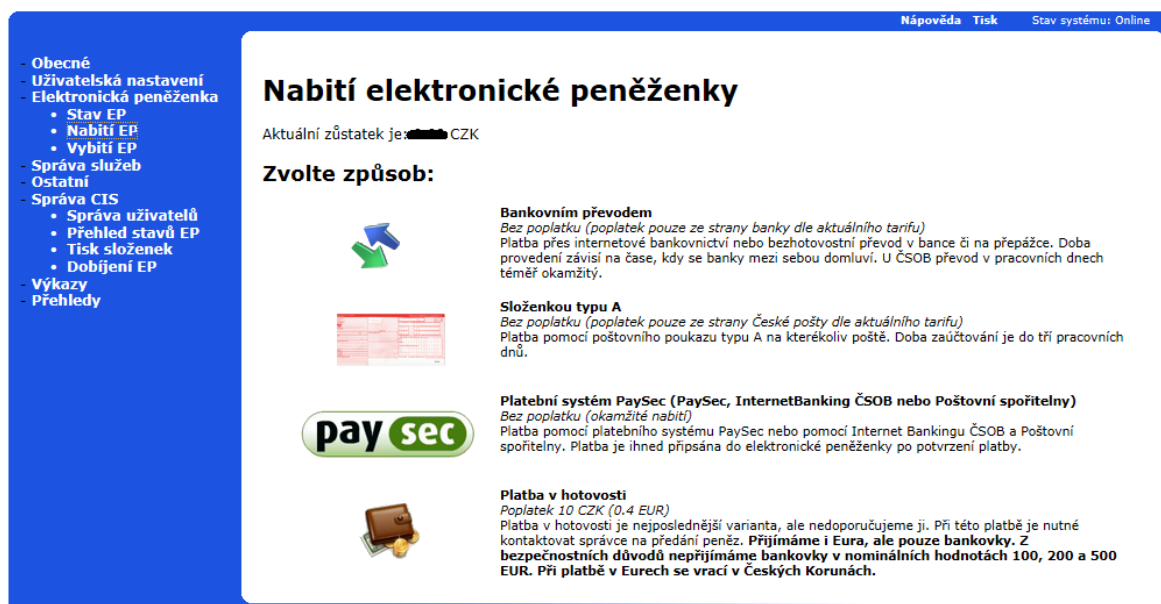
Pohyby

Datum	Popis transakce	Způsob	Částka
23.4.2012	Internetová služba (16/2012)		- █████ CZK
16.4.2012	Internetová služba (15/2012)		- █████ CZK
9.4.2012	Internetová služba (14/2012)		- █████ CZK
2.4.2012	Internetová služba (13/2012)		- █████ CZK
27.3.2012	Dobítí	Bankovním převodem	█████ CZK
26.3.2012	Internetová služba (12/2012)		- █████ CZK
19.3.2012	Internetová služba (11/2012)		- █████ CZK
12.3.2012	Internetová služba (10/2012)		- █████ CZK
5.3.2012	Internetová služba (09/2012)		- █████ CZK
27.2.2012	Internetová služba (08/2012)		- █████ CZK
20.2.2012	Internetová služba (07/2012)		- █████ CZK
13.2.2012	Internetová služba (06/2012)		- █████ CZK
6.2.2012	Internetová služba (05/2012)		- █████ CZK
30.1.2012	Internetová služba (04/2012)		- █████ CZK
23.1.2012	Internetová služba (03/2012)		- █████ CZK

Obr. 23: Výřez ukázky příkladu pohybu v elektronické peněžence uživatele

V této části má uživatel kompletní přehled, co se s jeho elektronickou peněženkou děje. Všimněme si, že položka, která představuje dobítí je odkazem. Po kliknutí na odkaz „Dobítí“ je totiž zobrazena faktura ve formátu PDF, kterou si uživatel může vytisknout a vložit do účetnictví. Dále si všimněme, že internetová služba má týdenní účtování, které probíhá v noci z neděle na pondělí.

My se nyní podíváme na platební metody a dostaneme se tím pádem i k implementaci a komunikaci s platební bránou. Jen pro úplnost, využíváme jak platbu pomocí bankovního převodu, hotovostní platbu a platbu přes platební bránu. Výběr platební metody pro dobítí elektronické peněženky najdete na následujícím obrázku.



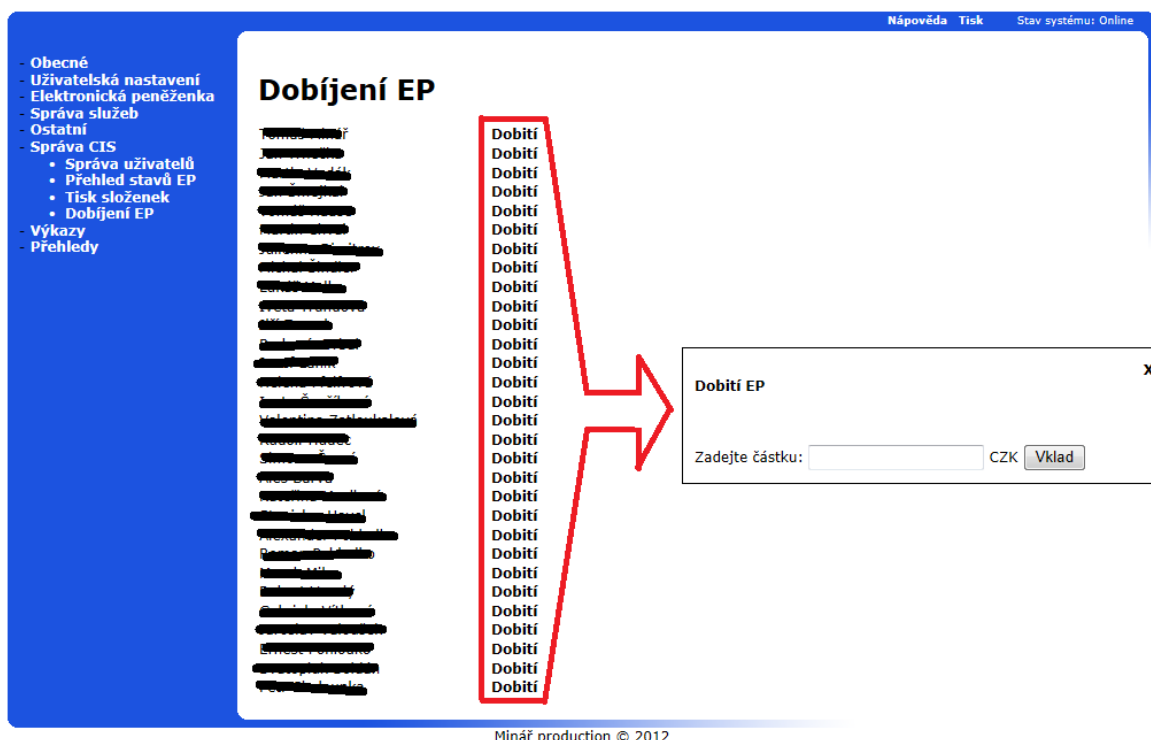
Obr. 24: Výběr platební metody

U plateb v hotovosti, bankovním převodem a složenkou typu A se zobrazí pouze pokyny. Po kliknutí na platební metodu PaySec nás informační systém vyzve k zadání dobíjené částky v měně, kterou máme nastavenou. Jelikož PaySec neumí měnu EURO, informační systém provede přepočtení na CZK. Po potvrzení částky dojde ke spojení informačního systému s platebním terminálem, na kterém proběhne platba. Po úspěšné či neúspěšné transakci je informačnímu systému odesláno avízo o stavu platby. Pokud platba proběhla úspěšně, je platba okamžitě zalistována do elektronické peněženky.

Platby uskutečněné na základě bankovního převodu jsou též automaticky zalistovány do systému. Princip je jednoduchý avšak důmyslný. Z internetového bankovníctví, které je na účet vázáno, chodí tzv. e-mailová avíza do speciální emailové schránky. Tato schránka je nastavena tak, aby přijímala pouze zprávy z banky. E-mailovou adresu pochopitelně z bezpečnostních důvodů nebudeme uvádět, ale proti zneužití je schránka chráněna kontrolním algoritmem, který kontroluje pravost e-mailového avíza. Pokud je e-mail platný, je z něho přečteno, o jaký typ transakce jde, jaký má variabilní symbol a částku. Informační systém v žádném případě nehledí na to, z jakého účtu peníze přišly. Pokud Variabilní symbol splňuje podmínky, že začíná číslem 50, následující 4 čísla jsou platná čísla identifikace uživatele a končí číslem 0001, je platba přijata a zalistována do elektronické peněženky. Pokud ovšem tomu tak není, je e-mailové avízo ignorováno.

Vybíjení elektronické peněženky probíhá buď v hotovosti, nebo převodem na účet. Tato funkce je ale z technických důvodů pozastavena.

Dobíjení elektronické peněženky v hotovosti smí pouze uživatel, který má k tomu oprávnění. K tomuto účelu je následující tabulka v sekci „Správa CIS“ → „Dobíjení EP“.



Obr. 25: Dobíjení elektronické peněženky v hotovosti

Po kliknutí na odkaz „Dobití“ u konkrétního uživatele a po zadání dobíjené částky a kliknutí na tlačítko „Vklad“ dojde k nabití elektronické peněženky. Dobití proběhne okamžitě. Veškerý přehled stavů elektronické peněženky najdeme v sekci „Správa CIS“ → „Přehled stavů EP“.

Zde máme menší změnu. V případě přehledu uživatelů podbarvení záviselo na to, zdali je uživatel aktivní či nikoliv. Zde ovšem podbarvení značí stav elektronické peněženky. Pokud je podbarvení zelené, zůstatek elektronické peněženky je kladný nebo nulový. Pokud je podbarvení červené, je zůstatek elektronické peněženky záporný.

Stránka obsahuje dvě tabulky. V první tabulce máme pouze ty uživatele, kteří jsou aktivní a mají povolení do informačního systému. Druhá tabulka obsahuje ty uživatele, co kdysi byli připojeni do sítě RejNet.Cz a již nejsou klienty sítě nebo z nějakých důvodů ukončili spolupráci. Jelikož při případném znovu připojení do sítě se řeší, zdali uživatel již byl klientem sítě a zdali nemá z předchozího členství v síti nedoplatek (dluh). Pokud ano, musí ho před znovu připojením do sítě uhradit. Po uhrazení dlužné částky systém povolí znovu založit internetovou přípojku.

Přehled stavů EP

Datum a čas: 26. dubna 2012 15:47:55

Zůstatky EP aktivních uživatelů

1001	...	...	CZK
1010	...	...	CZK
1011	...	...	CZK
1012	...	...	CZK
1013	...	...	CZK
1014	...	...	CZK
1015	...	...	CZK
1016	...	...	CZK
1120	...	...	CZK
1122	...	...	CZK
1125	...	...	CZK
1126	...	...	CZK
1128	...	...	CZK
1129	...	...	CZK
1130	...	...	CZK
1132	...	...	CZK
1134	...	...	CZK
1138	...	...	CZK
1139	...	...	CZK
1140	...	...	CZK
1142	...	...	CZK

Součet: ... CZK

Zůstatky EP neaktivních uživatelů

1121	...	...	CZK
1123	...	...	CZK
1124	...	...	CZK
1131	...	...	CZK
1133	...	...	CZK
1135	...	...	CZK
1136	...	...	CZK
1137	...	...	CZK
1144	...	...	CZK

Součet: ... CZK

Minář production © 2012

Obr. 26: Přehled stavů elektronické peněženky.

Informační systém umožňuje také vyplnění poštovního poukazu typu A přes tiskárnu. Funguje to tak, že informační systém vygeneruje soubor PDF, který stačí pouze na složenku tiskárně vytisknout ve správné orientaci. V informačním systému je uložena šablona, do které se doplní potřebné údaje včetně údajů pro platbu. Tisk složenek je možné v menu přes „Správa CIS“ → „Tisk složenek“.

Z důvodu vedení papírového účetnictví potřebujeme vytisknout výkazy příjmu do elektronické peněženky. Jde o soupis všech přijatých plateb za kalendářní měsíc. Tyto výkazy vytiskneme přes nabídku „Výkazy“ → „Měsíční příjmy EP“.

Generování faktur probíhá automaticky při přijetí platby. V předchozích verzích informačního systému faktury generoval externí účetní program, což přinášelo značné problémy, že se faktury vystavovali pozdě nebo nikdy. Vzhled faktury je dán šablonou, do které jsou vloženy údaje, které faktura náleží. Faktury se do žádného souboru fyzicky na disku serveru neukládají. Jsou uloženy pouze záznamy, a pokud bude uživatel potřebovat fakturu v PDF souboru zobrazit, systém fakturu z těchto záznamů podle šablony vygeneruje.

5.3.3 Elektronická podatelna

Principy a podrobnosti ohledně elektronické podatelny jsou vysvětleny v analýze. Uživatelé funkce elektronické podatelny mají rozloženy na základě nastavených práv. Žádost přes elektronickou podatelnu podává uživatel jako klient sítě a po odeslání se text žádosti stává needitovatelnou. Zároveň nejdou odebírat vyjádření. Vyjádření, které už je jednou odesláno nelze změnit a je v daném okamžiku odeslání platné. To samé platí i o rozhodnutí (vyhovění či nevyhovění žádosti).

5.3.4 Správa přístupových uzlů

Správa přístupových uzlů je podrobně popsána v analýze. Jsou ale implementační detaily, které je nutné vysvětlit. První věcí je to, že klient sítě vidí pouze svoji přípojku včetně parametrů přístupového bodu, na který je připojen. Přístupové uzly včetně přiřazování přípojek spravují správci a jenom ti mohou záznamy o přípojkách a uzlech editovat.

5.3.5 Správa činností na síti

Jde o modul, který vidí pouze správci a nahlížet do něj může účetní, ale nesmí editovat. Činnosti jsou seřazeny do tabulky, jak je uvedeno v analýze. V principu o plánování činností není co dodat, jelikož modul funguje jako zápisník seznamu činností, což je obdoba diáře.

5.4 Hromadná korespondence

Díky databázi kontaktů informační systém umožňuje i hromadnou korespondenci přes e-mail. Tato hromadná korespondence je výhodná zvláště při upozorňování na odstávky služeb či případných pracích na síti díky provázanosti se seznamem činností. Hromadná korespondence neslouží k rozesílání reklamních nabídek, ale pouze k informovanosti klientů.

Existují systémy, které umožňují i rozesílání hromadných SMS zpráv, což je obdoba hromadné korespondence přes e-mail. Tento způsob je ovšem finančně nákladnější, je nutné uzavřít smlouvy s poskytovatelem SMS systému, proto od této varianty upouštíme a nebudeme se jí nadále zabývat.

5.5 Zabezpečení informačního systému

Komunikace mezi klientem a serverem je zabezpečena pomocí HTTPS protokolu s šifrováním pomocí SSL certifikátu. O toto šifrování se stará webový server a není záležitostí informačního systému. Informační systém se stará o to, aby zabezpečené spojení bylo skutečně použito. Jakmile detekuje nezabezpečené spojení, okamžitě přesměruje uživatele na zabezpečené spojení. Pokud se ale systému nepodaří přesměrování na zabezpečený kanál, je relace z bezpečnostních důvodů okamžitě ukončena a o celém problému informuje informační systém hlavního správce.

5.6 Systém Parrot

Jde o systém, který se stará o detekci chyb, nepovoleným přístupům do sítě a o ohlašování případných problémů. Je to soubor hlášení a skriptů, které kontrolují přístupy na konektivitu sítě. Úzce spolupracuje se službou Kerio WinRoute Firewall a kontroluje, zdali daný počítač s přidělenou IP adresou má přístup do sítě. Pokud IP adresa nemá povolen přístup, je to neoprávněnému uživateli sítě oznámeno.

**Popis chyby:**

Centrální řídicí systém zjistil, že nejste platným uživatelem sítě MinarNet.Net.

Řešení problému:

Pokud chcete přistupovat na internetové služby sítě, je potřeba provést registraci do systému. Více na wifi.minarnet.net.

Obr. 27: Oznámení systému Parrot

Na obrázku máme oznámení, které se zobrazí uživateli, který nemá zaplacenou internetovou službu, až bude chtít skrze internetový prohlížeč přistoupit do internetu. V aktuálním okamžiku nedošlo v systému Parrot k přepisu sítě, takže zde ještě figuruje starý název sítě, který platil do konce loňského roku, jelikož do té doby nebyla provedena aktualizace této sady, ale funkci to nijak neubírá. Systém Parrot pracuje i s daty informačního systému.

6 Dohledové centrum sítě

Další důležitou částí pro správu sítě je dohledové centrum sítě. To sice je součástí informačního systému, ale běží na samostatné stránce. Dohledové centrum má za úkol zajišťovat přehled nad provozem sítě a serveru. My si dohledové centrum nyní představíme.

MinarNet.Net®
Monitorovací centrum serveru a sítě

26. dubna 2012 19:48:51
Stav: Online
Běžný provoz (st. 1)

Vítejte...

Vítejte na stránkách centrálního monitorovacího systému serveru a sítě MinarNet.Net. Na těchto stránkách se zobrazuje online situace na síti a serverech v rámci sítě MinarNet.Net. Najdete zde veškeré odstávky či mimořádnosti a to v online režimu 24 hodin denně a 365 dní v roce (u přestupného 366 :-)).

- Hlavní stránka
- O monitorovacím centru
- Způsoby monitorování
- Servery a služby
 - Síť
 - CalStats
 - Mapa sítě
 - Brány
 - WHOIS
- Plánované výpadky
- Mimořádnosti
- Ohlašovna poruch
- MinarNet.Net
 - Síť MinarNet.Net
 - CIS MinarNet.Net
 - WebMail MinarNet.Net

Mínář production (c) 2012 | Stránka vygenerovaná za 0.0702 sekund | Správce: Tomáš Mínář | Připojeno k O2 Express

Obr. 28: Dohledové centrum

Opět zde máme starý název sítě, jelikož dohledové centrum čeká přestavba vzhledu, tak starý název sítě zůstal. Pro nás je ale důležité levé menu.

6.1 Servery a služby

V této sekci sledujeme provoz serverů na síti včetně stavu jednotlivých služeb a informací o provozu serveru. Jen pro úplnost, stránky dohledového centra jsou čistě informativní a není možné na nich cokoli nastavovat.

MinarNet.Net®

Monitorovací centrum serveru a sítě

26. dubna 2012 19:51:31

Stav: Online

Běžný provoz (st. 1)

- Hlavní stránka
- O monitorovacím centru
- Způsoby monitorování
- Servery a služby
- Síť
- CalStats
- Mapa sítě
- Brány
- WHOIS
- Plánované výpadky
- Mimořádnosti
- Ohlašovna poruch
- MinarNet.Net
- Síť MinarNet.Net
- CIS MinarNet.Net
- WebMail MinarNet.Net

Server Ámos (Server)

- Doménové označení: Web2003.MinarNet.Net
- IP adresa: 10.0.0.1
- Platforma: Windows
- Služby: Web, E-mail, DHCP, iGW, VideoMedia, MySQL, ODBC, Monitoring
- Dodatek ke službě Web: PHP, ASP, Perl
- Stav: Běží

Hlavní server, srdce celé sítě. Jede v nepřetržitém provozu, řídí hlavní procesy na síti a poskytuje do sítě internet. Je také hlavním webovým serverem.

Datum a čas nabootování:	22.4.2012 v 18:35:13
Čas běhu:	4 dní, 1 hodin, 16 minut, 6 sekund

Technická specifikace:

Procesor: Intel Pentium 4 (1.4 GHz)
Operační paměť: 512 MB RIMM
Diskové pole: 40GB + 80GB + 160GB

Stav služeb na serveru:

Webový server
FTP server
MySQL server
POP3 server
SMTP server
WebMail server
Encoder datových multimediálních proudů
Publikování datových proudů v síti internet
Monitoring serverů

Minář production (c) 2012 | Stránka vygenerovaná za 2.0357 sekund | Správce: Tomáš Minář | Připojeno k O2 Express

Obr. 29: Informace o provozu serveru Ámos

Z obrázku číslo 29 je patrné, že při pohledu na stav služeb na serveru detekuje dohledový systém zastavené služby, což je správně, jelikož tyto služby jsou z technických důvodů zastaveny. Dále zde můžeme vidět čas, kdy proběhl boot serveru a čas, jak dlouho již server běží. Server Ámos je hlavním serverem, na kterém běží informační systém a řídí celou síť.

Další částí dohledového centra máme stav sítě. Nutno podotknout, že veškerá data jsou načítána z informačního systému, včetně přístupových uzlů. Stav sítě je rozdělen do tří částí:

- Tabulkový výpis provozu
- Grafické zobrazení provozu hlavních uzlů
- Grafické zobrazení provozu konektivity sítě

Tabulkový výpis tvoří tabulku a označení, zdali daný uzel a klient je dostupný či nikoliv. Dostupnost se zjišťuje pomocí příkazu ping (ICMP). Zde ovšem vzniká problém, pokud klient má firewall a má blokován protokol ICMP. Proto provoz sítě je čistě orientační a informativní.

Sítě

Stav sítě je pouze informativní a je ovlivněn nastavení firewallu na počítačích, jelikož stavy jsou zjišťovány pomocí pingu.

Servery			
Jméno serveru (identifikace v síti)		Operační systém (služby)	IP adresa
Amos (server)		Win (iGW, DHCP, DNS, ...)	10.0.0.1
LAN: Dolní 8-24 (Max 1 Gbit/s, FTTB)			
	Jméno počítače	IP adresa PC	
1001	Tomas	10.0.1.2	
	Johana	10.0.1.3	
	Tomas-nb	10.0.1.4	
	VoIP Tomas	10.0.1.100	
	VoIP Tomas - FAX	10.0.1.101	
	DLNA klient: SamsungTV	10.0.1.180	
	DLNA klient: SamsungTV2	10.0.1.181	
	Tiskárna: Canon_MP830	10.0.1.200	
	Tiskárna: HP_P1606dn	10.0.1.201	
LAN: Jezdecká 6 (Max 1 Gbit/s, FTTB)			
	Jméno počítače	IP adresa PC	
1126	Ševčíková	10.0.6.14	
1128	Zatloukalová	10.0.6.10	
1129	Hudec	10.0.6.13	
1132	Musilová	10.0.6.11	
1142	Soldán	10.0.6.12	
LAN: Mojžírova 11 (Max 100 Mbit/s, W-LAN)			
	Jméno počítače	IP adresa PC	
1134	Pohlodko	10.0.7.10	
1140	PohlodkoE	10.0.7.11	
AP 2.4 GHz: Dolní.RejNet.Cz (kanál č. 10, Max 11 Mbit/s)			
ID	Uživatel	IP adresa AP	IP adresa PC
1120	Melka	10.0.2.10	NAT
1125	Přelířová	10.0.2.12	10.0.2.13
			10.0.2.14
AP 2.4 GHz: Jezdecka.RejNet.Cz (kanál č. 13, Max 11 Mbit/s)			
ID	Uživatel	IP adresa AP	IP adresa PC
AP 5 GHz: Jezdecka5G.RejNet.Cz (kanál č. 108, Max 54 Mbit/s)			
ID	Uživatel	IP adresa AP	IP adresa PC
1130	Černá	10.0.4.11	NAT
1139	Valoušek	10.0.4.10	NAT
AP 2.4 GHz: Mojžírova.RejNet.Cz (kanál č. 4, Max 11 Mbit/s)			
ID	Uživatel	IP adresa AP	IP adresa PC
1122	Zaoral	připojeno k LAN	10.0.5.10
			10.0.5.11
			10.0.5.16
1138	Vítková	připojeno k LAN	10.0.5.19
			10.0.5.20
AP 5 GHz: Mojžírova5G.RejNet.Cz (kanál č. 114, Max 54 Mbit/s)			
ID	Uživatel	IP adresa AP	IP adresa PC
Tranzitní spoje			
Číslo	Přístupový bod	Přístupový bod	Stav
542	Dolní.RejNet.Cz	Mojžírova.RejNet.Cz	10.0.2.3 <-> 10.0.5.3 (2.4 GHz)

Barevné značení: V provozu (Online), Nedostupné/Firewall (Offline), Rezervované

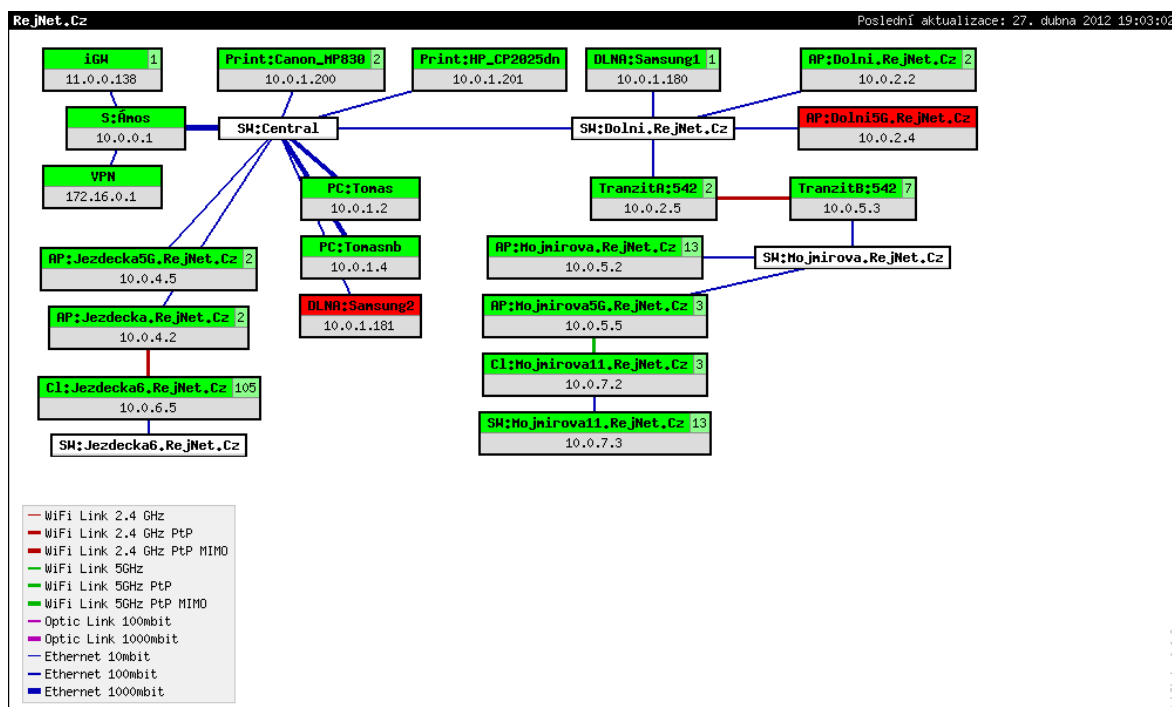
Obr. 30: Ukázka tabulkového výpisu o provozu sítě

U klientů Černá a Valoušek je poznámka „NAT“, jelikož klientské bezdrátové zařízení funguje zároveň jako router, který odděluje vnitřní segment sítě klienta a síť RejNet.Cz.

Další variantou zobrazování o provozu stavu se používá grafické zobrazení provozu hlavních uzlů. Zde se využívá skriptu CalStats, který je volně šiřitelný pro licenci open-source a je postaven na skriptovacím jazyce PHP. Tento skript je určen hlavně pro provoz na operačním systému linuxového typu. Zde jsme si pro tento účel museli v jazyce C# vytvořit tzv. pinger, který načte konfigurační soubory skriptu CalStats, které generuje informační systém, a na základě seznamu IP adres provést kontrolu dostupnosti daného uzlu. Jen pro úplnost, kontrola dostupnosti a tím pádem i

Informační systém pro poskytovatele internetu

obnovení grafického výstupu skriptu CalStats jsou 3 minuty. Na následujícím obrázku se podíváme, jak takový výstup z CalStats vypadá.



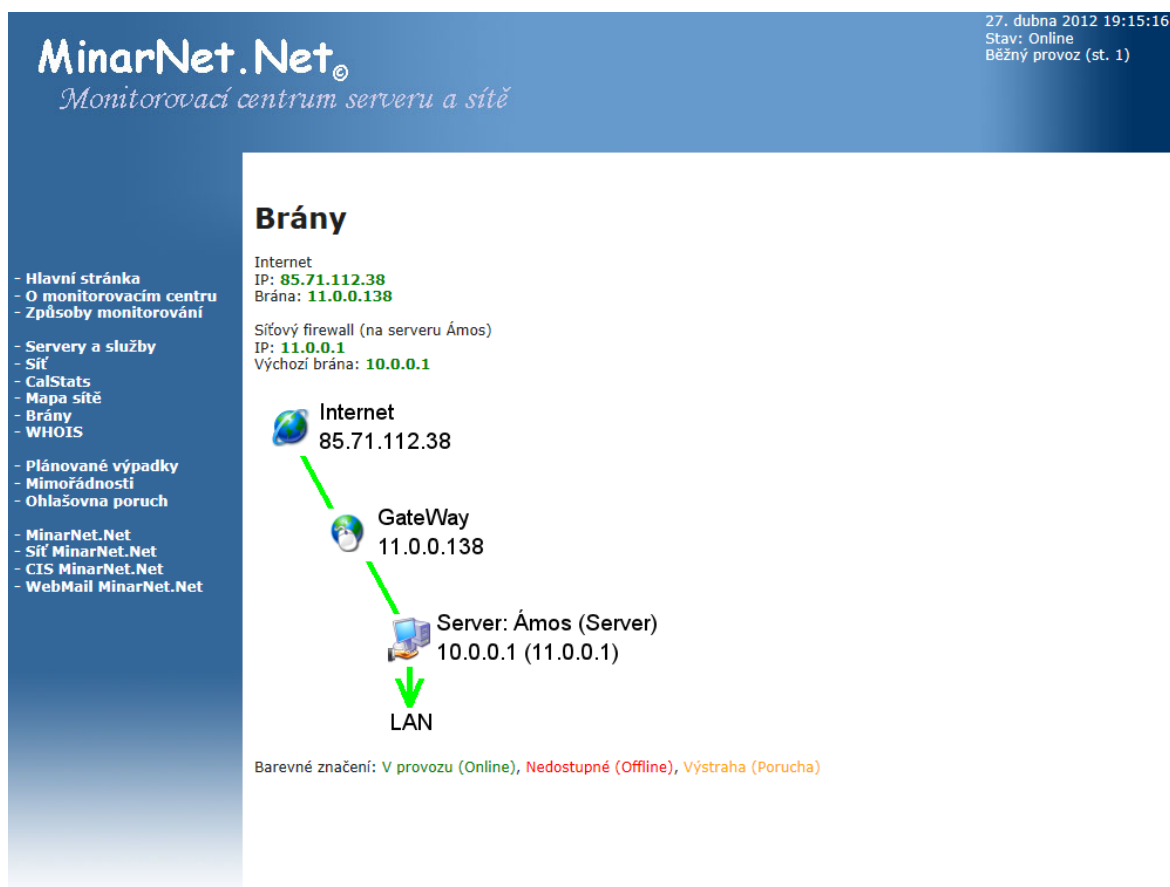
Obr. 31: Výstup ze skriptu CalStats

Zelené a červené pole zobrazují dostupnost. Pokud je uzel dostupný, je zpravidla u něj zobrazena i odezva v milisekundách. Pokud je odezva menší jak 1 milisekunda, tato hodnota se nezobrazuje. V poli je zároveň uveden název uzlu. My uzly označujeme prefixem podle toho, o jaký typ zařízení se jedná.

SW	- switch
AP	- přístupový bezdrátový bod
TranzitA(B)	- komunikační strany PtP spoje (páteří spoj bod-bod)
Print:	- síťová tiskárna
PC	- počítač
DLNA	- multimediální síťové zobrazovací zařízení (LCD/LED televize)
Cl	- důležité klientské zařízení (pro připojení LAN v bytových domech)
iGW	- internetová brána
VPN	- VPN server
S	- server

Jak si můžeme všimnout, tak například switch „Central“ nemá pole vyplněno ani červenou ani zelenou barvou. To je dáno tím, že tyto switche nemají management a ani IP adresu, aby bylo možno zjistit jejich dostupnost.

Poslední částí dohledového centra je grafické zobrazení provozu konektivity sítě. To nám zobrazuje, zdali server a síť jsou připojeny do internetové sítě a jestli je trasa mezi serverem a internetem propustná.



Minář production (c) 2012 | Stránka vygenerovaná za 0.0494 sekund | Správce: Tomáš Minář | Připojeno k O2 Express

Obr. 32: Ukázka grafického výstupu zjišťování propustnosti do internetu

Tady už nepoužíváme CalStats, ale vlastní skript. Jen pro informaci, grafické výstupy (i u CalStats) generuje interpret jazyka PHP s povolenou grafickou knihovnou (php_gd2.dll). Tato grafická knihovna je součástí interpreta skriptovacího jazyka PHP.

6.2 Ohlašovna výpadků a poruch

Rozlišujeme dva druhy výpadků:

- Plánované (plánované servisní práce, tyto výpadky se oznamují minimálně 3 dny dopředu)
- Mimořádné (neplánované výpadky způsobené mimořádnou neočekávanou situací)

Tyto výpadky jsou zobrazeny pod odkazy „Plánované výpadky“ a „Mimořádnosti“. Plánovaná odstávka (výpadek) musí obsahovat datum a čas zahájení odstávky, co bude odstaveno, případná opatření a předpokládaný termín dokončení prací. Mimořádnosti obsahují stejné parametry, akorát

čas zahájení odstávky je časem vzniku mimořádné situace. Veškeré odstávky a mimořádnosti jsou načítány z výstupů informačního systému.

7 Automatické procesy

Informační systém nemá jen část, se kterou pracuje uživatel, ale jeho srdcem je série automaticky spouštěných procesů, které se starají o to podstatné, aby informační systém „žil“. Tyto procesy dělíme na

- Automaticky pravidelně se spouštějící (plánované)
- Spouštějící se na základě události (neplánované)

Plán spouštění procesů se nastavuje v Linuxu pomocí automatizovaného spouštění „Cron“ a ve Windows pomocí služby „Naplánované úlohy“. My si nyní všechny automatizované procesy představíme.

7.1 Denní uzávěrka

Spouští se každý den ve 2:00.

Tento proces účetně uzavírá předchozí den. Zároveň se stará o zaúčtování plateb na základě tarifního ceníku a provádí odečty z elektronické peněženky. Od každé uzávěrky je vygenerován soubor PDF, který je tištěn a archivován.

7.2 Tisk protokolu denní uzávěrky

Spouští se každý den v 7:00

Vytiskne protokol denní uzávěrky k archivaci. Tento proces se spouští v ranních hodinách, aby nerušil noční klid hlukem tiskárny.

7.3 Ohlášení o spuštění serveru

Spouští se vždy při startu operačního systému na serveru.

Spustí skript, který zapíše čas bootování (startu) operačního systému na serveru. Zároveň zaprotokoluje důvod nového startu operačního systému (výpadek napájení, reset stroje, ...).

7.4 Ohlášení o předání řízení služeb informačním systémem

Spouští se vždy po úplném načtení a spuštění operačního systému na serveru.

Proces nastaví příznak, že informační systém může bez rizika řídit provoz služeb na serveru. Toto opatření slouží jako ochrana proti zahlcení serveru požadavky na spuštění služeb. Tím je zaručeno, že se operační systém a jeho základní služby spustí v nejkratší možné době a server nebude zpomalován spouštěním procesů a služeb, u kterých není nutnost, aby běžely hned při startu operačního serveru.

7.5 Aktualizace stavu sítě dohledového centra

Spouští se každé 3 minuty.

Spustí pingovací stroj, který ověří dostupnost aktivních prvků na síti a vygeneruje grafický výstup CalStats. Zároveň vygeneruje provozní informace o dostupnosti internetových bran a VPN serveru. První je spuštěn pingovací stroj a na základě výsledků z pingovacího stroje je generován výstup CalStats.

7.6 Zálohování

Spouští se denně ve 4:00.

Provede zálohu databáze informačního systému pro případ havárie databázové služby. Databáze je uložena do souboru s příponou sql.

7.7 Mimořádnosti o provozu serveru

Spouští se vždy, když mimořádnost nastane. Proces spouští mail server.

Tento proces spouští mailový server, jelikož tuto možnost má v rámci provozu své služby. Pokud nastane mimořádnost na serveru (málo paměti, dochází volné místo na některém z pevných disků, nepřiměřeně dlouhé vytížení procesoru na více jak 80%, ...), proces odešle informační e-mail, že tato situace nastala.

7.8 Zalistování bankovního avíza

Spouští se vždy při přijetí avíza. Proces spouští mail server.

Při přijetí avíza do speciální emailové schránky, dojde ke spuštění procesu, který email načte a vyhodnotí. Pokud jde o avízo, které má být zalistováno do elektronické peněženky, je částka okamžitě uživateli připsána.

8 Rozšíření

Informační systém včetně jeho modulů a doplňků není složité rozšířit o další komponenty. Informační systém se plánuje rozšířit i o zadávání a výpočet mezd pro správce a není problém ho rozšířit i o další exporty. Informační systém díky skriptovacímu stroji PHP za podpory přenosu dat SOAP je možno provázat i s ekonomickým softwarem Pohoda (toto provázání se používá například u internetových obchodů).

Zároveň se plánuje rozšířit informační systém o další platební metody, například o již zmíněném PayMUZO (platba kreditními kartami). Bohužel v době psaní bakalářské práce mě nebylo umožněno díky nízkým obrátům tento platební systém využít (minimální obrat na kreditních kartách by musel být 50 000 CZK za měsíc), avšak informační systém je na tento způsob připraven a jeho budoucí zavedení nebude žádným problémem.

9 Závěr

Informační systém máme zavedený a funkční v ostrém režimu. Podle informací od klientů, kteří tento informační systém používají, považují informační systém za velmi kvalitní a zdařilý, jelikož splňuje jejich požadavky a očekávání. První důležitou věcí, kterou informační systém splňuje je kompletní informovanost klientů jak pomocí webových stránek, tak i za pomoci e-mailových zpráv. Dalším důležitým elementem pro úspěch informačního systému je jednoduchost a přehlednost. Klient sítě ví, co se s jeho penězi děje a za co všechno platí. Zároveň si klient může objednat další služby navíc a to přes informační systém, rychle, bezpečně a pohodlně.

Ze strany poskytovatele zde máme systém, který je vytvořen na míru a hlavně plní svůj účel, ke kterému je určen. Informační systém hlavně snížil náklady za tisk faktur díky elektronickému účtování, snížil administrativu a zjednodušil výsledné účtování a měsíční uzávěrky. Dále díky provázání s platebními bránami a bankou se nemusíme starat o evidenci plateb. Veškerý ekonomický sektor funguje zcela automaticky.

Informační systém také zjednodušuje komunikaci mezi klienty a správci, hlavně v případě oznamování odstávek. Zároveň důmyslným způsobem s pomocí systému Parrot upozorňuje klienty na blokaci služeb, nepovolený přístup do sítě či skutečnost při výpadku internetové konektivity.

O informační systém projevili zájem i někteří regionální poskytovatelé. Vzhledem k tomu, že informační systém je stále vyvíjen, není možné ho v této podobě nikde dál rozšiřovat a ani přenášet. Cílem tohoto projektu je vytvořit balík nástrojů a vazeb pro řízení služeb, správu a administrativy. Díky jednoduché rozšiřitelnosti není problém informačního systému jakkoliv rozšířit.

V průběhu analýzy a implementace jsem využil metod a způsobů, které jsou již ověřené většími vývojářskými společnostmi a zároveň byly dodrženy požadavky ze stran klientů, správců a administrativních pracovníků na tento komplexní nástroj.

10 Použitá literatura

- [1] ČESKOSLOVENSKÁ OBCHODNÍ BANKA, a.s. *Příručka pro použití platební brány PaySec* [online]. 2011 [cit. 2012-04-27]. ISBN ?. Dostupné z: <http://www.paysec.cz/CmsPage.aspx?Id=gatewayManual>
- [2] ČESKOSLOVENSKÁ OBCHODNÍ BANKA, a.s. *Příručka pro majitele Konta PaySec a Konta pro obchodníky* [online]. 2011 [cit. 2012-04-27]. ISBN ?. Dostupné z: <http://www.paysec.cz/CmsPage.aspx?Id=paysecManual>
- [3] *MySQL profesionálně: optimalizace pro vysoký výkon*. Vyd. 1. Brno: Zoner Press, 2009, 712 s. Encyklopedie webdesignera. ISBN 978-80-7413-035-9.
- [4] GILMORE, Jason W. *Velká kniha PHP a MySQL 5: kompendium znalostí pro začátečníky i profesionály*. Vyd. 1. [i.e. 2. vyd.]. Brno: Zoner Press, 2007, 864 s. ISBN 80-868-1553-6.
- [5] GILMORE, W. *Velká kniha PHP 5 a MySQL: kompendium znalostí pro začátečníky i profesionály*. Nové, 3. vyd. Překlad Jan Pokorný. Brno: Zoner Press, 2011, 736 s. Encyklopedie Zoner Press. ISBN 978-80-7413-163-9.
- [6] ZAKAS, Nicholas C, Jeremy PCPEAK a Joe FAWCETT. *Ajax: profesionálně*. Vyd. 1. Překlad Jiří Koutný. Brno: Zoner Press, 2007, 668 s. ISBN 978-80-86815-77-0.
- [7] HAUSER, Marianne. *HTML a CSS: velká kniha řešení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2006, 912 s. ISBN 80-251-1117-2.
- [8] HERNANDEZ, Michael J. *Návrh databází*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 408 s. ISBN 80-247-0900-7.
- [9] KANISOVÁ, Hana a Miroslav MÜLLER. *UML srozumitelně*. 2. aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2006, 176 s. ISBN 80-251-1083-4.
- [10] HORÁK, Jaroslav. *Malá počítačová síť doma a ve firmě: podrobný průvodce začínajícího uživatele*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 183 s. ISBN 80-247-0582-6.
- [11] Root.cz: informace nejen ze světa Linuxu. *Root.cz - informace nejen ze světa Linuxu* [online]. 1998-2012 [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <http://www.root.cz>
- [12] Interval.Cz. *Interval.Cz* [online]. ?-2012 [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <http://interval.cz>

Poznámka: V práci se odkazuje na zákon č. 127/2005 Sb. o elektronických komunikacích a na zákon č. 101/2000 sb. o ochraně osobních údajů. Plné znění obou zákonů je možno si přečíst na stránkách: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>.